



**LİSİANTHUS ÇİÇEĞİ (*Eustoma grandiflorum* Shinn.)
GELİŞİMİ ÜZERİNE FARKLI SUBSTRATLARIN
ETKİSİ**

EMEL ULUTAŞ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİSİANTHUS ÇİÇEĞİ (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) GELİŞİMİ ÜZERİNE FARKLI
SUBSTRATLARIN ETKİSİ

EMEL ULUTAŞ
0000 0003 1200 3850

Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR
0000 0001 6507 4885
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

Emel ULUTAŞ tarafından hazırlanan “Lisianthus Çiçeği (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) Gelişimi Üzerine Farklı Substratların Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR
0000 0001 6507 4885

Başkan: Prof. Dr. M. Hakan ÖZER
0000 0001 6789 8247
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR
0000 0001 6507 4885
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Tufan Can ULU
0000 0003 3640 1474
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve
Doğa Bilimleri Fakültesi,
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

31/10/2019

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

31/10/2019

Emel ULUTAŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LİSİANTHUS ÇİÇEĞİ (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) GELİŞİMİ ÜZERİNE FARKLI SUBSTRATLARIN ETKİSİ

Emel ULUTAŞ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR

Bu çalışmada, lisianthus kesme çiçek yetiştiriciliğinde yetiştirme ortamı olarak kullanılan farklı substratların bitki gelişimi ve çiçek kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bitki materyali olarak ‘Arena II White’ ve ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşitleri, yetiştirme ortamı olarak hindistan cevizi torfu ve perlit kullanılmıştır. Kontrol ortamı olarak toprağa dikim yapılmıştır. Çalışmada bitki gelişimine ilişkin bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, yaprak alanı, yaprak rengi; çiçek kalitesine ilişkin olarak ise bitki tomurcuk sayısı, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek sapı uzunluğu, çiçek yaş ve kuru ağırlığı ve çiçek rengi parametreleri incelenmiştir.

Hindistan cevizi torfu perlit ortamına göre bitki gelişimi ve çiçek kalitesine ilişkin daha iyi etki göstermiştir. Hindistan cevizi torfu ortamında, ‘Arena II White’ çeşidinde bitki boyu 47,91 cm, dal sayısı 1,88 adet; ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde ise bitki boyu 53,11 cm, dal sayısı 1,36 adet bulunmuştur. Çiçek kalitesine ilişkin ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde çiçek sap uzunluğu 93,01 mm ve çiçek boyu 64,55 mm uzunluğa sahip olmuşlardır. Perlit ortamında hindistan cevizi torfuna göre daha düşük sonuçlar elde edilmesine karşın, ‘Arena II White’ çeşidinde çiçek çapı 79,56 mm ve bitkideki tomurcuk sayısı 11,25 adet olarak iyi sonuçlar vermiştir. Ortamlar toprakta yapılan yetiştiricilik ile benzer etkilere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Topraksız tarım, lisianthus, hindistan cevizi torfu, perlit
2019, ix + 45 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF DIFFERENT SUBSTRATES ON LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) GROWTH

Emel ULUTAŞ

Bursa Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZGÜR

In this study, the effects of different substrates used as growing medium in lisianthus cut flower cultivation on plant growth and flower quality were investigated. ‘Arena II White’ and ‘Arena II Kilimanjaro’ varieties were used as plant material, cocopeat and perlite were used as growing mediums. Planting was done in the soil as a control medium. In relation to plant growth in the study; plant height, number of branches, number of knuckles, plant’s fresh and dry weight, leaf area, leaf color; in terms of flower quality, number of plant buds, flower diameter, flower length, pedicel length, the flower’s fresh and dry weight and flower color parameters were examined.

Cocopeat showed better effect on plant growth and flower quality than perlite medium. It was found that; In cocopeat medium, ‘Arena II White’ plant cultivar had a plant height of 47,91 cm and a number of branches of 1,88; in the ‘Arena II Kilimanjaro’ variety, the plant height was 53,11 cm and the number of branches was 1,36. Regarding flower quality, ‘Arena II Kilimanjaro’ cultivar had a pedicel length of 93,01 mm and flower length of 64,55 mm. Although lower results were obtained in perlite mediums than coconut peat medium, ‘II Arena II White’ cultivar with a flower diameter of 79,56 mm and a number of plant buds of 11,25 yielded good results. Growing mediums have similar effects with soil cultivation.

Key words: Soilless culture, lisianthus, cocopeat, perlite
2019, ix + 45 pages.

TEŞEKKÜR

Lisianthus çiçeği (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) gelişimi üzerine farklı substratların etkilerini incelediğim bu araştırmanın her aşamasında beni yönlendiren, bilgisini ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR'e teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analizlerimde yardımını esirgemeyen Dr. Sevin Teoman DURAN'a ve renk analizime katkılarından dolayı Zir. Yük. Müh. Erem Nezih GÜLSOYLU'a teşekkür ederim.

Tez süresi boyunca beni yalnız bırakmayıp her daim yanımda olan sevgili arkadaşlarım Zir. Müh. Serap BAYAR, Zir. Müh. Burhanettin YURTTAŐ, Zir. Yük. Müh. Sıla ÖZKAN, Zir. Müh. Elif Çelik ve Psk. Meryem TÜRKMEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her konuda beni destekleyen aileme, kardeşim Eray ULUTAŞ'a ve ablam Saniye ŐAHİN'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Emel ULUTAŞ

31/10/2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	7
3. MATERYAL YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Bitki Materyali	17
3.1.2. Yetiştirme Ortamları	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Dikim.....	19
3.2.2. Bitki Besleme.....	20
3.2.3. Lisianthus Bitkilerinde Yapılan Ölçüm ve Gözlemler	21
4. BULGULAR	26
4.1. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri	27
4.1.1. Bitki Boyu.....	27
4.1.2. Dal Sayısı.....	29
4.1.3. Boğum Sayısı	29
4.1.4. Bitki Ağırlığı.....	29
4.1.5. Bitki Kuru Ağırlığı	30
4.1.6. Yaprak Alanı.....	30
4.2. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Lisianthus Çiçek Kalitesine Etkileri	30
4.2.1. Bitkilerin Tomurcuk Sayısı.....	30
4.2.2. Çiçek Çapı	31
4.2.3. Çiçek Sapı (Pedisel) Uzunluğu	33
4.2.4. Çiçek Boyu	33
4.2.5. Çiçek Ağırlığı.....	34
4.2.6. Çiçek Kuru Ağırlığı.....	34
4.3. Renk Analizleri	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	38

KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	45



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Derece Celsius
%	Yüzde
w/w	Ağırlık/Ağırlık
v/v	Hacim/Hacim
N	Azot
K	Potasyum
P ₂ O ₅	Fosfor Pentaoksit
K ₂ O	Potasyumoksit
Fe	Demir
Mn	Manganez
B	Bor
Mo	Molibden
Zn	Çinko
Mg	Magnezyum
Cu	Bakır
Ca	Kalsiyum
NH ₄ ⁺	Amonyum
NO ₃ ⁻	Nitrat
HCO ₃ ⁻	Bikarbonat

Kısaltmalar	Açıklama
G	Gram
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
cm ³	Santimetreküp
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
g/cm ⁻³	Gram/Santimetreküp
kg/m ³	Kilogram/Santimetreküp
L	Litre
Gs	Stoma İletkenliği
mM	Milimolar
MeBr	Metilbromid
Mmol m ⁻² s ⁻¹	PPFD (Saniyede birim alana gönderilen 400 ile 700 nm arasındaki foton sayısı)
dS/m	DesiSiemens/metre
meq	Miliekivalan
meq/L ⁻¹	Miliekivalan/Litre
pH	Potansiyel Hidrojen
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

AMF
EC
CIE

Arbusküler mikorizal fungus
Elektriksel İletkenlik
Commission Internationale de l'Eclairage



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Lisianthus'un habitatındaki genel görünümü	5
Şekil 3.1. 'Arena II White' çeşidi genel görünümü.....	17
Şekil 3.2. 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi genel görünümü	18
Şekil 3.3. Toprağa dikim yapılan fidelerin görünümü.....	19
Şekil 3.4. Lisianthus fidelerinin dikimi için hazırlanan ortamların görünümü	20
Şekil 3.5. Besin solüsyonlarının hazırlandığı tanklar	20
Şekil 3.6. Lisianthus bitkisinin boy uzunluk ölçümü	21
Şekil 3.7. Lisianthus bitkisinde yaprak ölçümü	23
Şekil 3.8. Lisianthus bitkisinin çiçek çap ölçümü	23
Şekil 3.9. CIE L* a* b* renk evreni	25
Şekil 4.1. Hindistan cevizi torfu – perlit – kontrol ortamında yetiştirilen lisianthus 'Arena II White' çeşidinin görünümü.....	26
Şekil 4.2. Hindistan cevizi torfu – perlit – kontrol ortamında yetiştirilen lisianthus 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinin görünümü.....	26
Şekil 4.3. Farklı yetiştirme ortamlarının bitki boyuna etkisi	27
Şekil 4.4. Lisianthus çiçeğinin genel görünümü	31
Şekil 4.5. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus çiçek çapına etkisi.....	33
Şekil 4.6. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus 'Arena II White' çeşidinin çiçek rengine etkisi	35
Şekil 4.7. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinin çiçek rengine etkisi	35
Şekil 4.8. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus 'Arena II White' çeşidinin yaprak rengine etkisi	36
Şekil 4.9. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinin yaprak rengine etkisi	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Besin çözeltileri içeriği	21
Çizelge 4.1. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus bitkisinde kalite ve verim parametreleri üzerindeki etkileri.....	28
Çizelge 4.2. Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek kalite parametreleri üzerindeki etkileri	32



1. GİRİŞ

Süs bitkileri, çağlar boyu insanoğlunun acılarını ve sevinçlerini sembolize etmiş ve aynı zamanda teselli kaynağı olmuş bitkilerdir. Bitkilerin, süs bitkisi olarak kullanılması amacıyla kültüre alınıp yetiştirilmesi insan uygarlığının en az 4000 yıl öncesine kadar uzanmaktadır. Son yüzyıl içerisinde artan kentleşmeyle birlikte insanların doğa özelemlerinin artması sonucunda kentlerin daha yaşanılır ortamlar haline getirilmesi açısından süs bitkilerinin önemi, gerekliliği ve kullanımını giderek artmaktadır.

Şekli, formu, rengi ve estetik özellikleri ile öne çıkan otsu ve odunsu bitkiler süs bitkisi olarak tanımlanmaktadır. Doğadaki bütün bitkiler süs bitkisi olarak kullanılabilir. Günümüzde kesme çiçek, iç mekân, dış mekân, mevsimlikler, yer örtücüler ve doğal çiçek soğanları gibi başlıklar altında yetiştirilmektedirler. Dünyada süs bitkileri üretimi 1900'li yılların başlarında gelişmiş ülkelerin ağırlıklı olarak kesme çiçek üretimine geçmesiyle birlikte ticari önem kazanmaya başlamıştır. Sonraki yıllarda ise sırasıyla iç ve dış mekân süs bitkileri ile çiçek soğanlarının ticari üretimleri artmıştır. Bugün süs bitkileri üretim ve ticareti birçok ülkenin ekonomik kalkınmasında ticari bir faaliyet olarak çok önemli rol oynamaktadır (Baktır 2013, Kazaz 2016).

Dünyada ticareti en fazla yapılan süs bitkileri grubu kesme çiçeklerdir. Diğer süs bitkileri ile kıyaslandığında kısa sürede daha fazla üretim yapılabilmesi ve taşınmalarının kolay oluşu ticaretini kolaylaştırmaktadır (Temel ve Öztürk 2016).

Kesme çiçekler, hasat edildikten sonra aranjman, buket, çelenk yapımı için kullanılan çiçeklerdir. Çoğaltma durumlarına göre 3'e ayrılmaktadır. Bunlar soğanlı kesme çiçekler, aşı-çelik ve doku kültürü ile yetiştirilenler ve tohumdan üretilenlerdir (Tapkı ve ark. 2018).

Türkiye'de kesme çiçek üretimi 1940'lı yıllara dayanmaktadır. Kesme çiçek üretimi İstanbul civarında ve adalarda başlayıp daha sonra Yalova'ya ve oradan da ülkenin diğer illerine yayılmıştır. Günümüzde Yalova hala Türkiye için önemli süs bitkileri üretim merkezi olma özelliğini sürdürmektedir. 1985 yılından itibaren Antalya'dan yapılmaya başlayan kesme çiçek ihracatı, çiçek üretim alanlarının bu bölgede hızla

artmasına neden olmuştur. İhracata yönelik üretimin dolaylı yollarla teşvik edilmesi ve bitki materyali ithaline getirilen kolaylıklar, kesme çiçek üretim alanı ve miktarında önemli artışların ortaya çıkmasını sağlamıştır (Yücel ve Doğan 2013).

Türkiye, süs bitkileri ve özellikle de kesme çiçek sektöründe, ekolojik koşulları ve coğrafi özellikleri, pazar ülkelere yakınlığı ve iş gücünün ucuz olması gibi sebeplerle avantajlı konuma sahiptir (Tapkı ve ark. 2018).

Ülkemizde 2018 verilerine göre kesme çiçek yetiştiriciliği, 51 803 da üretim alanıyla ve 1 711 773 663 adet üretim ile hızlı büyüme ve gelişme gösteren, ihracat potansiyeli yüksek olan önemli sektörlerden birisidir. Türkiye’de en fazla üretilen kesme çiçekler karanfil (607 milyon adet), gerbera (133 milyon adet), kesme gül (97 milyon adet), kasımpatı (47,586 milyon adet), lale (40,6 milyon adet), solidago (17,3 milyon adet), nergiz (13,7 milyon adet), lisianthus (10,9 milyon adet) ve lilyum (9,4 milyon adet) bitkisidir (Anonim 2018).

Kesme çiçeklerin üretimi genel olarak açıkta ve örtü altında yapılmaktadır. Birim alandan daha yüksek ve kaliteli ürün elde etme açısından örtü altı yetiştiriciliği ön plana çıkmaktadır. Ancak, seralarda yoğun yetiştiriciliğe bağlı olarak topraktan kaynaklanan sorunlar üretimde verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu durum verim ve kalite azalmaları gibi üretimi kısıtlayan çeşitli sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Sera toprakları sürekli uygun sıcaklık ve nemde tutulduğundan ve yeterince havalanmadığından hastalık ve zararlıların üremesine çok uygundur. Yağmur ve don gibi iklim olaylarının etkisi ile hastalık etmenleri ve zararlıların yok edilme şansına sahip değildir. Ayrıca yağmurlar yolu ile toprağın yıkanamaması tuz seviyesinin yükselmesine yol açmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırmanın yolları; kullanılan organik madde miktarını arttırmak, sera toprağını yaz aylarında yıkayıp işlemek, sürülme tabanını kırmak veya gerektiğinde sera toprağını değiştirme ya da buhar veya kimyasal maddeler ile toprak dezenfeksiyonudur. Ancak, buharla dezenfeksiyonunun maliyeti oldukça yüksektir. Kimyasal dezenfeksiyonda ise kullanılan en yaygın dezenfektan olan metil bromid (MeBr)’in Montreal Protokolü çerçevesinde günümüzde toprak dezenfeksiyonunda kullanımı yasaklanmıştır. Seralarda monokültür uygulamaları

sonucu, toprak patojenlerindeki artışa karşı, kimyasal dezenfeksiyonun kullanılmadığı durumlarda diğer bir alternatif uygulama da topraksız tarımdır. Bu amaçla kullanılmaya başlanılan topraksız tarım günümüze kadar artan bir hızla yaygınlaşmıştır. Bazı ülkelerde sera üretimi tamamen topraksız tarım ile yapılmaktadır (Meriç ve Öztekin 2008, İlbay 2015).

Topraksız tarım, geleneksel tarıma göre daha verimli bir üretim şeklidir ve üretim maliyeti de topraklı tarıma oranla yarı yarıya daha düşüktür. Her türlü dış etkenin kontrol altına alınabildiği seracılıkta da bu sebeplerden dolayı önem kazanmaya başlamıştır. Ayrıca bu tarım şeklinin en önemli özelliği toprağın yetiştiriciliğe uygun olmadığı, hastalık ve zararlılarla bulaşık olduğu alanlarda da yapılabilmesidir (Özkan 2014).

Topraksız tarım, bitki yaşamı için gerekli olan su ve besin elementlerinin (besin çözeltisi) gereken miktarlarda kök ortamına verilmesi esasına dayalı olup su kültürü ve katı ortam (substrat) kültürü olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Su kültürü besin çözeltisinin uygulama şekline bağlı olarak durgun su kültürü, akan su kültürü ve aeroponik olarak sınıflandırılmaktadır. Katı ortam kültüründe ise bitkiler organik, inorganik veya sentetik materyaller üzerinde yetiştirilmektedir. Ticari olarak tüm dünyada ve ülkemizde en yaygın olarak kullanılan topraksız tarım yöntemi katı ortam kültürüdür. Bu sistemde kökler tampon ve destek görevi yapan bir yetiştirme ortamında gelişmektedir. Organik materyaller genellikle doğal olarak (torf, cocopeat, ağaç kabukları vb.) kullanılırlar. İnorganik materyallerin ise doğal (kum, tuf, pomza vb.) ve işlendikten (perlit, kaya yünü vb.) sonra kullanılanları vardır. Katı ortam kültüründe organik ve inorganik yetiştirme ortamları, tek başlarına olduğu gibi değişik oranlarda (perlit-torf, pomza-torf vb.) karıştırılarak da kullanılabilir. Bitkilerin su ve besin gereksinimleri, genellikle damla sulama sistemi ile verilen besin çözeltisi ile karşılanmaktadır (Gül 2008, Özkan 2014).

Süs bitkileri yetiştiriciliğinde de toprak dışında ortamların kullanımı oldukça yaygındır. Bu ortamlar ticari üretim amacıyla iç mekân, saksılı süs bitkilerinin yanı sıra kesme çiçek sektöründe başarı ile kullanılmaktadırlar (Sarı ve Çelikel 2017).

Son zamanlarda, gül ve gerbera gibi kesme çiçeklerin gerek kalite ve verim artışı gerek ise hastalık problemlerinden kaçınmak için topraksız yetiştiriciliğinin yaygınlaştığı görülmektedir. Ekonomik açıdan bu bitkiler kadar lisianthusun da kesme çiçek sektöründe önemli yere sahip olduğu bilinmektedir. Lisianthus toprak kökenli hastalıklara hassas bir bitkidir. Bu açıdan lisianthus kesme çiçeğinin topraksız yetiştiriciliğinin önem kazanmaktadır.

Lisianthus, ilk olarak 1980'lerin başında Amerika Birleşik Devletleri'nde tohum kataloglarında *Lisianthus russellianus* adıyla yer almıştır. Daha sonra bilimsel adı *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn olarak kabul edilmiştir (eş anlamlı *Eustoma andrewsii*; *E. russellianum*; *Lisianthus russellianus*). Yetiştiriciler “Lisianthus” cinsini kullanmaya alışkın olduklarından, yetiştiriciler arasında ve genel halk arasında *Eustoma grandiflorum*'un ortak ismi bugün hala lisianthus olarak geçmektedir (Harbaugh 2007).

Lisianthus sistematikte; Magnoliopsida sınıfı, Gentianales takımı, Gentianaceae familyası, Chironieae oymağı, Eustoma cinsi, *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinners türü şeklinde sıralanmaktadır (Özkan 2017).

Sakata Seed Company, lisianthus'u 1980'lerin başında Amerika Birleşik Devletleri'nde yeni bir kesme çiçek olarak sunmuştur. Lisianthus kesme çiçek pazarı üzerinde büyük bir etki yaratmıştır. 2001'de Japonya'da 129 milyondan fazla, Avrupa'da ise 122 milyondan fazla satılmıştır ve ilk 10 kesme çiçek arasında yer almıştır. Neredeyse bilinmeyen bir çiçek iken, 20-30 yıllık bir dönemde ilk on kesme çiçeklerden biri olmayı başarmıştır (Harbaugh 2007).

Gentianaceae familyasından olan lisianthus doğal olarak Colorado, Kansas, Nebraska ve Texas'da yetişmektedir (Şekil 1.1). Bitkinin yaşam döngüsü genel olarak tek yıllıktır, ancak iki yıllık ve çok yıllık olarak da karşımıza çıkmaktadır. Lisianthus'un çiçekleri yalın bir güzellik ve zarif bir incelik sunar. Uzun vazo ömrü (2-3 hafta), geniş renk aralığı (mavi dahil) ve benzersiz çiçek formları ile yüksek kalitede oldukça popüler olan bir kesme çiçektir. Bitki boyu 30-60 cm arasındadır ve gövdesi diktir. Yaprakları oval

şekilde, yaprak marjı bütündür. Çiçekleri gösterişlidir, taç yaprakları 5 parçalıdır. Genelde çiçekler pembe, beyaz ve mavi yapraklar ise mavimsi yeşil ve dik saplıdır. Arazide ve serada kesme çiçek üretimi için uzun boylu veya saksı için çok dallı bodur çeşitler seçilmektedir (Hanks 2014, Anonim 2016, Menge 2018).



Şekil 1.1. Lisianthus'un habitatındaki genel görünümü (Anonim 2019a)

Lisianthus genellikle tohumla çoğaltılır. Kök çelikleri veya doku kültürüyle de çoğaltımı yapılabilmektedir. Tohumları çok küçüktür (1 g başına 10,000 tohum). Lisianthus tohumları yüksek çimlenme oranı ve kolay ekim için peletlenir. Bu işlem tohum ekiminde avantaj sağlamakla birlikte tohumun raf ömrünü kısaltır. Lisianthus'un fide üretim aşaması oldukça güçtür. Bu nedenle yetiştiricilik yapılacağı zaman tohum yerine fide kullanılmaktadır. Optimum çimlenme sıcaklığı 20-25°C'dir ve 10-15 gün içerisinde tohumlar çimlenmektedir. Fide dönemi yaklaşık 3 ay sürmektedir. Uzun gün bitkisi olan Lisianthus'un +14 saat gün ışığı koşullarında çiçeklenmesi hızlanmaktadır (Halevy 1989).

Bitkinin gelişimindeki ideal sıcaklık aralığı 15 ila 25°C arasındadır. Ancak bitkinin daha yüksek sıcaklıklara karşı toleranslı olduğu da bilinmektedir. 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda fide döneminde bitkinin yaprakları rozet şeklini alarak dayanıklılığını arttırmaktadır. Ancak bu durum yetiştiricilik açısından olumsuz bir etkiye sahiptir (Harbaugh ve ark. 1992).

Kesme çiçek olarak yetiştirilen lisianthus, üretilen diğer kesme çiçeklere göre yetiştiriciliğinin yeni olmasına rağmen üretimi dünyada ve ülkemizde hızla yayılmaktadır. Buna bağlı olarak lisianthusla ilgili yapılan araştırmalar da giderek artmaktadır. Özellikle daha yüksek ve kaliteli ürün alınması, topraktan kaynaklanan hastalıklarla mücadele ve dengeli gübreleme açısından topraksız ortamlarda yetiştiriciliği ilgi çekmektedir. Sera koşullarında yürütülen bu çalışma ile lisianthus kesme çiçeği yetiştiriciliğinde, verim ve kalite üzerine en uygun yetiştirme ortamının belirlenmesi amaçlanmaktadır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ortam koşullarının kontrol edilebildiği, sağlıklı ve yüksek verimin alındığı örtü altı yetiştiriciliğinde, yoğun kullanıma bağlı olarak sık sık topraktan kaynaklanan sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar, çözüm konusunda üreticileri farklı uygulamalara yöneltmektedir. Topraksız tarım bu uygulamalar içerisinde ön plana çıkmaktadır.

Dünya’da ve Türkiye’de kesme çiçeklerin topraksız yetiştiriciliğinde gül üretimi oldukça geniş yer tutmaktadır. Hazar ve Baktır (2013) Türkiye’de topraksız tarım gül üretimindeki gelişmeler hakkında araştırmalar yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, topraksız gül yetiştiriciliği yapılan işletmelerde iklim kontrolü tam otomatik olarak yapılmaktadır. Seralarda ısıtma, soğutma, havalandırma ve nem kontrolü için gerekli sistemler bulunmakta ve bilgisayarla yönetilmektedir. Adana ve Mersin’deki işletmelerde saksı kültürü, Antalya ve Hatay’dakilerde ise yatak kültürü kullanılmaktadır. Üç işletme ortam olarak hindistan cevizi kabuğu (cocopeat) ve perlit karışımı kullanılırken, bir işletme pomza ve torf karışımı, bir işletmede ise yalnız perlit ortamı kullanılarak üretim yapılmaktadır. İşletmelerden biri hariç, hepsinde yarı kapalı drenaj sistemi kullanılmaktadır. Sonuç olarak, modern yapılı topraksız tarım gül işletmeleri ilkel yöntemlerle çalışan işletmelerle kıyaslandığında, verim ve kalitesi daha yüksek güller üretmekte ve yarı kapalı drenaj sistemleri ile daha az çevre kirliliğine neden olmaktadır.

Sarı ve Çelikel (2017), sera koşullarında farklı yetiştirme ortamları kullanarak yaptıkları çalışmada, Oriental Liliium ‘Siberia’ çeşidi için en iyi yetiştirme ortamını belirlemeyi amaçlamışlardır. Yetiştirme ortamı olarak toprak, torf, kum, perlit ve koyun gübresinin (toprak, toprak + torf, perlit, perlit + torf, torf + kum, koyun gübresi + kum) karışımından (1:1) elde edilen toplam 6 farklı ortam kullanılmıştır. Farklı ortamlar çeşitli çiçek özelliklerini ve yavru soğan verimini önemli derecede etkilemiştir. Yapılan ölçümlere göre farklı sonuçlar alınmasına karşın, genel olarak en etkili yetiştirme ortamı torf + kum karışımından elde edilirken bunu perlit + torf ve toprak + torf ortamları izlemiştir. Kullanılan ortamlar içinde torf + kum karışımının, kesme çiçek kalitesinde en önemli ölçütlerden olan, çiçek sap boyunu artırdığı saptanmıştır.

Farklı yetiştirme ortamlarının Lilyum bitkisinde yavru soğan oluşumu üzerine etkisinin incelendiği başka bir çalışmada; perlit, torf, kum, volkanik curuf, yerfıstığı kabuğu, kestane kabuğu, hindistan cevizi kabuğu, toprak, ahır gübresi olmak üzere farklı materyaller tek başlarına veya hacimsel olarak karışımlar halinde kullanılmıştır. Denemede hibrit Liliium 'Ceb Dazzle' çeşidi kullanılmıştır. Kestane kabuğu + perlit, yerfıstığı kabuğu + perlit, kum + yerfıstığı kabuğu, perlit, kestane kabuğu + kum, bahçe toprağı + ahır gübresi + torf (kontrol), torf + kum, hindistan cevizi kabuğu, volkanik curuf olmak üzere farklı yetiştirme ortamları deneme konularını oluşturmuştur. Lilyum bitkileri 60 L hacimli plastik kasalar içerisine doldurulan ortamlarda yetiştirilmiştir. Ana soğanlar üzerinde yavru soğan oluşumu görülmezken gövde üzerinde yavru soğan oluşumu gözlenmiş ve incelenmiştir. En fazla yavru soğan oluşumu 17.5 adet/soğan ile yer fıstığı kabuğu + kum yetiştirme ortamındaki bitkilerden elde edilmiştir. Yavru soğan ortalama ağırlığı, en ve boy değerleri açısından en iyi gelişmelerin yerfıstığı kabuğu + kum ve torf + kum ortamından elde edilmiştir (Eken ve Şirin 2017).

Yokaş (2003) yaptığı çalışmada farklı yetiştirme ortamlarının gül bitkisinin verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmıştır. Yetiştirme ortamı olarak çam kabuğu, pomza, torf + perlit (1:1), torf-perlit karışımı + çam kabuğu + pomza karışımı (1:1:1) olmak üzere 4 ortam kullanılmıştır. Vejetatif dönemde sürgün boyundaki artış, sürgün kalınlığı, sürgün sayısı, generatif dönemde ise çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, tomurcuk boyu, tomurcuk eni, yaprak sayısı, bitki başına hasat edilen çiçek sayısı ve çiçeklerin vazo ömürleri incelenmiştir. Sonuç olarak ayrı ayrı kullanılan ortamların karışımını ve sadece torf + perlit karışımını içeren ortamların ilk gelişim döneminden itibaren bitki gelişimi, kalite kriterleri ve verim yönünden diğer ortamlardan daha iyi sonuç verdikleri saptanmıştır.

Lilium sp' de farklı yetiştirme ortamı olarak kullanılan agregatların verim ve kalite üzerine etkilerinin incelenmesi amacı ile düzenlenen bir çalışmada, perlit, torf, kum, Kula curufu, yerfıstığı kabuğu, kestane kabuğu, hindistan cevizi kabuğu, toprak, ahır gübresi olmak üzere 9 farklı materyal tek başlarına veya hacim olarak 1:1, 1:1:1 oranında karışımlar halinde denenmiştir. Denemede 'Ceb Dazzle' çeşidi kullanılmıştır. Çiçeklenme süresi ve sürgün gelişimleri açısından hasat başlangıcına kadar en iyi

gelişmeyi yer fıstığı kabuğu + kum ortamında yetiştirilen liliium bitkileri göstermiştir. Ancak, hasat döneminden sonra yapılan ölçümlerde çiçek dalı uzunluğu bakımından perlit ortamında, çiçek dalı yaş ağırlığı, yaprak uzunluğu ve sap çapı değerleri bakımından yer fıstığı + perlit ortamında, çiçek dalı kuru ağırlığı bakımından ise yer fıstığı + kum ortamındaki bitkilerde en iyi sonuçlar alınmıştır. Çiçek kalitesi ile ilgili kriterlere bakıldığında ise en yüksek değerler torf + kum ortamında, en düşük değerler ise kestane kabuğu + kum ortamında yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır. Genel olarak bakıldığında, en iyi sonucun perlit + yerfıstığı kabuğu (1:1) karışımından elde edildiği görülmektedir (Saygılı 2012).

Kahraman (2006), Kardelen (*Galanthus elwesii*) ve Adıyaman Lalesi (*Fritillaria persica*) bitkileri ile ilgili yaptığı çalışmada farklı ortamların (perlit, zeolit, pomza, kum, torf, hindistan cevizi lifi, talaş) bitki gelişimi, soğan çevre büyüklüğü ve yavru soğan oranına olan etkilerini araştırmıştır. Kardelenin 1.5-2 cm ve Adıyaman Lalesinin 14-16 cm çevre büyüklüğündeki soğanları kullanılmıştır. Her iki bitki türünde de en yüksek soğan çapı ve ağırlığı değerleri, hindistan cevizi lifi ve torf ortamlarından elde edilmiştir. En yüksek yavru soğan oranı (%43,8) ve bitki boyu (22,7 cm) hindistan cevizi lifinde saptanmıştır.

Ağlayan Gelin (*Fritillaria imperialis*) bitkisinde farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimi, soğan çapı, soğan ağırlığı ve yavru soğan oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada torf, hindistan cevizi lifi, talaş gibi organik ortamlar ile zeolit, perlit, pomza ve kum gibi inorganik ortamlar kullanılmıştır. Kontrol olarak toprağa dikim yapılmıştır. Denemede çevre büyüklüğü 12 cm olan Ağlayan Gelin soğanları kullanılmıştır. En yüksek soğan çapı ve ağırlığı kum ortamında (6,8 cm ve 109,6 g) elde edilmiştir. Bu ortamda, yavru soğan oluşum oranı %88'lik oran ile 295 adet olarak bulunmuştur. Soğan çapı, soğan ağırlığı, yavru soğan oranı, yavru soğan ağırlığı ve yavru soğan çapı gibi parametreler dikkate alındığında Ağlayan Gelin yetiştiriciliğinde en uygun ortamın kum olduğu belirtilmektedir (Kahraman ve Özzambak 2006).

Şirin ve ark. (2013), orkide yetiştiriciliğine uygun yetiştirme ortamlarının belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmada yetiştirme ortamı olarak; pomza, pomza +

ağaç kabuğu (1:1), ağaç kabuğu, pomza + ağaç kabuğu + iri lifli torf (%40: %40: %20), kestane kabuğu, kestane kabuğu + pomza (1:1), kontrol (substrat–ağaç kabuğu) kullanılmıştır. Orkide bitkileri, 12 cm çaplı saksılara dikilmiş ve bitkiler 24°C sıcaklık ve 14/10 h aydınlık/karanlık koşulları altında iklimlendirme odasında yetiştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, çiçeklenme oranı en yüksek pomza ve pomza + ağaç kabuğu + iri lifli torf ortamında görülmüştür. Genel olarak; yurtdışından ithal ağaç kabuğu (kontrol) substratının yaprak gelişimini artırdığı görülmüş, çiçeklenme oranını ise azalttığı belirlenmiştir.

Lisianthus'un fide üretimine yönelik olarak Kabakçı (1996)'nın yaptığı çalışmada *Eustoma grandiflorum* cv. Royal F1 Purple çeşidinin in vitro çoğaltımı için gerekli koşulların tespiti amaçlanmıştır. Çeşitli büyümeyi düzenleyicilerin bitki gelişimine etkileri incelenmiştir. Küçük sürgün ve sürgün ucu olmak üzere 2 tip explant kullanılmıştır. Çoğalma hızlarının çok iyi olmasına rağmen sürgün ucu explantları rozetleşme eğilimi göstermiştir. Bu nedenle küçük sürgün kullanımı tavsiye edilmektedir. Bitkilerin ortam koşullarına alıştırılması aşamasında en uygun yöntem olarak önce pomza ortamına daha sonra harç ortamına alınarak yetiştirilmeleri en sağlıklı yol olarak önerilmiştir.

Sicilya bölgesinde Lisianthus hibritlerinin çiçeklenme ve büyüme performansını değerlendirmek amacıyla Fascellaa ve ark. (2009) çalışma yapmışlardır. Isıtılmayan bir serada hindistan cevizi torfu ve perlit karışımı (1:1, v/v) yetiştirme ortamı olarak kullanılarak polipropilen yetiştirme yataklarında (25x0,5x0,3 m) deneme kurulmuştur. Denemede 'Echo' serisi 'Echo white', 'Echo yellow', 'Dream white blue' ve 'Dream white pink' çift çiçekli çeşitlerine yer verilmiştir. Bitkiler sıra arası 10 cm olacak şekilde çift sıra halinde, bitki yoğunluğu m²'de 18 bitki olarak dikilmiştir. Besin çözeltisi damla sulama sistemi ile (1 damlatıcı/bitki) bitkilere verilmiştir. pH ve elektrik iletkenliği 5.8-6.2 ve 2.0 dS/m olarak ayarlanmıştır. Sulama sıklığı, bitki büyümesi ve sera koşullarına göre düzenlenmiştir. Sonuç olarak; vejetatif periyot boyunca 'Echo yellow' ve 'Dream White Blue' çeşitleri, 'Echo White' ve 'Dream White Pink' ile kıyaslandığında sürgün boyu ve sürgün sayısı bakımından daha iyi sonuçlar vermiştir. Test edilen hibritlerin, ilk çiçeklenme başlangıç zamanları farklılık göstermiştir. 'Echo white' ve 'Dream white

pink' (150 gün) çeşitlerinin, 'Echo yellow' ve 'Dream white blue' (170 gün) ile karşılaştırıldığında daha erken çiçeklendikleri görülmüştür.

Gölgelemenin etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada kesme çiçek olarak üretilen lisianthus (cv.Mariachi) bitkileri, kırmızı gölgeleme perdesi (ChromatiNet %70), mavi gölgeleme perdesi (Raschel %70) altında ve perdesiz olarak yetiştirilmişlerdir. Fideler, torba kültüründe pomza ortamına dikilmiş, Steiner besin çözeltisi bitkilere damla sulama yöntemiyle verilmiştir. Dikimden 92 gün sonra bitkilerde (tüm uygulamalarda tomurcukların olduğu ve büyümenin durduğu zaman); bitki boyu, gövde çapı, boğum sayısı, klorofil miktarı ve tomurcuk sayısı ölçümleri yapılmıştır. Bitkiler ilk çiçeklerini açtığında, yaprak alanı ve hasat edilen çiçeklerin ölçümleri yapılmıştır. Gövde çapı ve uzunluğu bakımından en iyi sonuçlar kırmızı perde uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak alanı kontrol grubunda 52,5 cm², kırmızı perde grubunda 45 cm² ve mavi perde grubunda ise 32,5 cm²'dir. Tomurcuk sayısı da perde uygulamasından etkilenmiştir. Kontrol uygulamasında ortalama tomurcuk adedi 27.58, kırmızı perdede 21.58 ve mavi perdede ise 13.79'dur. Çiçeklenme tarihleri de uygulamalar arasında değişiklik göstermiştir; kontrol bitkilerinde 108. günde, kırmızı ve mavi file uygulamasında sırasıyla 112 ve 118. günde çiçeklenme başlamıştır. Sonuçlar, lisianthusun sera üretiminde, gelişim ve kaliteyi arttırmak için renkli ağlar gerektirmediğini göstermektedir (Torres-Hernández ve ark. 2011).

Ohta ve ark. (1999)'nın yaptıkları çalışmada *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. bitki büyüme ve kalitesi üzerine kitosan uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Ekim zamanında kitosan toprak ile karıştırılmış (1%, w/w) ve büyümeye büyük ölçüde olumlu etkisi görülmüştür. Kitosan ile muamele edilmiş toprakta yetişen bitkiler, kontrol bitkilerinden 15 gün önce çiçeklenmişlerdir. Hasat edilen kesme çiçeklerin sayısı ve ağırlığı, kontrol bitkilerinden daha fazla bulunmuştur.

Yaprak alanı bitkilerde verim potansiyelini belirleyen, birçok bahçe araştırmasında yaygın olarak kullanılan önemli bir morfolojik parametredir. Yaprak alanını ölçmek için kullanılan yöntemler zaman alıcı ve zahmetlidir. Daha da önemlisi genellikle bitkiye zarar verir. Bu nedenle ölçüm için yaprakların çıkarılmasını gerektirir. Anitha ve ark.

(2016), lisianthus bitkisinde yaprak alanı (LA) tahmini için doğrusal yöntemle basit, doğru, tahribatsız ve zaman kazandıran bir yöntem geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle, Lisianthus'un yaprak alanının, bireysel yapraklar için uzunluk, genişlik ve “K” faktörü kullanılarak doğru bir şekilde hesaplanabileceği önerilmiştir (L X B x K). Lisianthus'un yaprak sabit faktörü ‘K’, yaprak uzunluğu ve genişliği ürününe bölünmüş tahmini yaprak alanı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda ortalama yaprak alanını 6,45 cm² bulunmuştur.

Süs bitkileri, İsrail'deki yarı kurak bölgelerde geniş çapta seralarda yetiştirilmektedir. Rutin olarak uygulanan toprak dezenfeksiyonu nedeniyle arbusküler mikorizal fungusların (AMF) doğal popülasyonunda azalma görülmektedir. Toprağa yapılan AMF uygulamasının bitki büyümesini arttırmada ve bitkilerin abiyotik ve biyotik streslere karşı dayanıklılığını arttırmada etkili olduğu bilinmektedir. Güney İsrail’de AMF birkaç farklı yöntemle Lisianthus bitkilerine uygulanarak büyümeye, verime ve vazo ömrüne etkileri incelenmiştir. Özellikle ekim sırasında büyüme ortamına eklendiğinde lisianthus çiçeklerinin büyüme ve verimini arttırdığı görülmektedir. AMF uygulaması bitki gövde ağırlığı, sap başına çiçek sayısı ve kesme çiçeklerin vazo ömrü üzerinde önemli derecede olmayan pozitif etki göstermiştir. Önemli derecede etkisi olmamasına rağmen lisianthusun, AMF inokülasyonunun ardından iki patojenik fungusa karşı daha yüksek direnç gösterdiği kaydedilmiştir. Ticari lisianthus yetiştiriciliğinde ve diğer süs bitkilerinde büyümeye olan etkilerinden dolayı AMF uygulaması önerilmektedir (Meir ve ark. 2010).

Bangladeş’te ticari üretim için en uygun lisianthus çeşidini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 15 lisianthus çeşidi (L1= Nandini Moonlight, L2= Nandini Suvro, L3= Nandini Chandra, L4= Nandini Pink light, L5= Nandini Lemon Double, L6= Nandini Lemon Single, L7= Nandini Pink Cup, L8= Nandini Rose, L9= Nandini Royal Violet, L10= Nandini Violet Single, L11= Nandini Blue Vase, L12= Nandini Ocean violet, L13= Nandini Purple bell, L14= Nandini Purple picotee ve L15= Nandini Lavender) denemeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre büyüme ve çiçeklenme parametreleriyle ilgili önemli farklılıklar bulunmuştur. Rozetlenme en düşük L8, en yüksek L12 çeşidinde görülmüştür. Bitki boyu, yaprak sayısı, çiçek çapı, gövde

uzunluğu, vazo ömrü parametrelerinde en iyi sonuç L9 çeşidinde elde edilmiştir. Tüm çeşitler ticari yetiştiriciliğe uygun bulunmuş, bunların içinde en iyi çeşidin Nandini Royal Violet olduğu saptanmıştır (Ahmad ve ark. 2017).

Brezilya’da yapılan çalışmada, lisianthus yetiştiriciliği için en uygun yetiştirme ortamı iki aşamalı olarak araştırılmıştır. İlk aşamada bitkiler 0.15, 0.35; 0.55; 0.75 ve 0.95 g/cm³ yoğunluktaki substratlara dikilmiştir. En iyi sonuçlar 0.75 ve 0.95 g/cm³ yoğunluğa sahip ortamlarda gözlenmiştir. İkinci aşamada ise bazı ortam karışımları [işlenmiş torf + vermikülit (2:1), okaliptüs kabuğu + geleneksel torf + kum (1:3:0,5), çam kabuğu + solucan humusu (1: 3)] karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, bitkisel özellikler incelendiğinde ticari kalite olarak en iyi ortamlar; işlenmiş torf + vermikülit, okaliptüs kabuğu + geleneksel torf + kum ve kontrol ortamı olarak belirlenmiştir. Çam kabuğu + solucan humusu ortamının lisianthus yetiştiriciliği için yetersiz olduğu görülmüştür (Salvador ve ark. 2004).

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) bitkisi sıcaklık ve ışık koşullarına duyarlıdır. Kaliteli üretim ve enerji tasarrufu için bitkinin isteklerini bilmek gerekmektedir. Oh (2015) yaptığı çalışmada, fide sonrası dönemde sıcaklık, fotoperiyod ve ışık yoğunluğunun lisianthus bitkisinin büyüme ve çiçeklenme üzerine etkisini araştırmıştır. ‘El Paso Deep Blue’ lisianthus çeşidi günlük ortalama 14, 20, ve 26°C’de yetiştirilmiştir. 8 ve 16 saat boyunca fotosentetik foton akısı (PPF; 100, 200, ve 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) olan floresan ve akkor lambalar kullanılarak ışıklandırma yapılmıştır. Yüksek sıcaklık, yüksek PPF ve uzun fotoperiyod, bitki büyümesini ve çiçeklenmesini teşvik etmiştir. Ancak, PPF ve fotoperiyodun etkileri sıcaklığın etkilerinden daha düşük bulunmuştur. Ortalama günlük sıcaklık ve günlük ışık integrali arttıkça, yaprak sayısı, çiçek sayısı, yanıl sürgün uzunluğu ve kuru ağırlık artışı gözlenmiştir.

Alvarado-Camarillo ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada topraksız ortamda lisianthus üretimi için optimum N ve K dengesini ve konsantrasyonunu araştırmışlardır. Üç farklı N ve K konsantrasyonu (1.43, 2.14 ve 4.29 meq L⁻¹) hazırlanmış ve N/K dengesinin topraksız ortamda (volkanik kaya) yetiştirilen lisianthus bitkisindeki etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, toplam kuru ağırlık ve çiçek tomurcuk sayısı 2.14 meq L⁻¹

ile sulanan bitkilerde 1.43 meq L⁻¹ ve 4.29 meq L⁻¹ ile sulanan bitkilere kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

Backes ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada besleyici film tekniği (NFT) ile yetiştirilen lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) bitkilerinin verimlerini ve ticari özelliklerini incelemişlerdir. Denemede dört bitki çeşidi (Echo Champagne, Mariachi Pure White, Balboa Yellow ve Avila Blue Rim) ve üç besin çözeltisi (Test, değiştirilmiş Steiner ve Barbosa) kullanılmıştır. NFT sisteminde Barbosa ve Test çözeltileri lisianthus'un büyümesi için uygun bir seçenek olarak bulunmuştur. Üretim süresi açısından her dört çeşit de en iyi sonucu göstermiştir. Echo 'Champagne' çeşidi; çiçek sapı boyu, yaprak sayısı, çiçek tomurcuğu çapı ve taze ve kuru ağırlık değerleri bakımından incelendiğinde diğer çeşitlere göre üstün bulunmuştur. 'Avila Blue Rim' çeşidi, çiçek sayısı ve taze-kuru ağırlık miktarında, 'Balboa Yellow' çeşidi ise çiçek tomurcuğu çapında iyi performans göstermiştir.

Paradiso ve ark. (2009) sera koşullarında yaptıkları çalışmada farklı sıcaklık değerlerinin lisianthus bitkisinde büyüme ve çiçeklenmeye etkilerini araştırmışlardır. İki lisianthus çeşidi ('Mariachi' ve 'Echo') kullanılarak, iki gündüz/gece kombinasyonu [25/19°C (T₁) ve 28/16°C (T₂)] karşılaştırılmıştır. Bitkiler torf bazlı ortam içeren saksılara dikilerek yetiştirilmiştir. Uygulamaların bitkilerin büyüme ve gelişmesine, verim ve çiçek gövdesi kalitesine etkisi incelenmiştir. Gündüz/gece sıcaklık farkı, net fotosentez, yaprak klorofil içeriğini, bitki sapı verimi ve çiçeklenme süresini etkilememiştir. Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı Echo'da 125, Mariachi'de 139'dur. Çiçek sapları Mariachi'ye kıyasla Echo'da daha kısadır. Buna rağmen, gündüz/gece sıcaklık kombinasyonları çiçek saplarının genel ticari kalitesini etkilememiştir. T₂ uygulaması gövde uzunluğunu arttırmış, gövde kalınlığını, çiçek sayısını ve gövde başına yaprak sayısını azaltmıştır. Sonuç olarak, seranın ısıtılmasında 3°C'lik sıcaklık düşüşü bitkinin çiçeklenme, verim ve çiçek kalitesine olumsuz etki yapmamaktadır. Böylece lisianthusun sera yetiştiriciliğinde enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.

Topraksız yetiştiricilik, bitkilerin besin maddeleri gereksinimlerinin doğrudan karşılanması esasına dayanmaktadır. Bitki kök bölgesinin kontrolü mümkündür ve bu yetiştiricilikte bitkilerin gübrelemeye tepkileri çok hızlıdır. Doğru ve hatalı uygulamaların sonuçları hızlı şekilde görülmektedir. Bitkiler, hücrel aktivite ve büyüme faaliyetlerini devam ettirmek amacıyla, 16 elemente ihtiyaç duymaktadırlar. Bunlar: makro elementler; karbon, hidrojen, oksijen, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt ve mikro elementler; klor, bakır, demir, mangan, molibden, çinko, bordur (Gül 2008).

Beslenmede N kaynağı olarak; amonyum (NH_4^+) veya nitrat (NO_3^-), bitkilerin metabolik ve fizyolojik süreçlerini etkilemektedir. Genel olarak, NH_4^+ formunda dahi yüksek N oranı zayıf bitki gelişmesi ile sonuçlanmaktadır. Mendoza-Villarreal ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, farklı N formlarının lisianthus bitkilerinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kayayününde yetiştirilen lisianthus [*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn] bitkileri NH_4^+ ve NO_3^- değişen oranlarından karşılanan 15 mM N miktarı içeren besin çözeltisi ile sulanmışlardır. Sonuçlar, NH_4^+ -N formundaki artışın, bitki boyunu, çiçek ve yaprak sayısını, yaprak alanını ve sürgün, gövde ve yaprak kuru ağırlığını arttırdığını göstermiştir.

Yapılan başka bir çalışmada amonyumun (NH_4^+) (toplam azotun %0'ı ve %50'si, N), kalsiyum (Ca) (6, 9 veya 12 meq·L⁻¹) ile kombinasyon halinde lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) 'un büyümesine etkisi araştırılmıştır. Amonyum yaprak bölgesini, gövde çapını, çiçek tomurcuklarını ve klorofil içeriğini önemli ölçüde iyileştirirken, Ca seviyelerinin artması yaprak bölgesinin ve klorofil içeriğinin azalmasına neden olmuştur. NH_4^+ uygulaması gövde kuru ağırlığını azaltmıştır; gövde, yaprak ve çiçeklerin kuru ağırlığını arttırmıştır. Buna karşılık, artan Ca miktarı, bitki aksamalarının (çiçekler hariç) kuru ağırlığında azalmaya neden olmuştur (Hernandez-Perez ve ark. 2016).

Alkali oranı yüksek sulama suyu, süs bitkilerinin büyümesini ve ticari değerini olumsuz etkilemektedir. Yapılan çalışmada yüksek seviyede bikarbonat (HCO_3^-) kaynaklı alkalilik içeren çözeltiler ile sulama yapılarak bitkinin artan kalsiyuma (Ca) tepkisi araştırılmıştır. Sulama suyundaki alkaliliğin, bitki büyümesini azalttığı görülmüştür. Kalsiyum, lisianthusun alkaliliğe toleransının artmasına katkı sağlamıştır. Tipik bir Ca konsantrasyonunda, sürgündeki potasyum azalmasına bağlı olarak, stomal iletkenlik ve terleme hızı arttıkça stoma işlevinde bir bozulma görülmüştür. Kalsiyum, alkalinite 4 meqL^{-1} olduğunda, bitki stoma iletkenliğini (g_s) ve terleme hızı korumuştur. Ayrıca sürgünlerdeki K konsantrasyonunda belirgin bir azalma sağlayarak K alımını iyileştirmiştir. İlave Ca katalaz ve peroksidaz aktivitelerini arttırmıştır. Lisianthus'un oksidatif hasarı azaltmak için bu enzimlerin aktivitesini artırarak strese cevap verdiği görülmüştür (Gomez-Perez ve ark. 2014).

Valdez-Aguilar ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada tuzlu sulama suyunun lisianthus 'Pure White' ve 'Echo Blue' çeşitlerinde iyon birikimi ve iyon ilişkileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada bitkilere iki sulama [deniz suyu seyreltileri (SWD) ve Colorado Nehri suyu (CCRW)] uygulaması yapılmıştır. Uygulamaların elektriksel iletkenlikleri (EC) 2 ila 12 dS/m arasında değişmiştir. Ca_2^+ içeriği bakımından kıyaslandığında CCRW uygulamasındaki bitkilerde değerler daha yüksek bulunmuştur. 'Echo Blue' çeşidinde; Ca_2^+ değeri ve magnezyum konsantrasyonu diğer çeşide göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca yapraklarının potasyum (K) konsantrasyonu, EC 2'den 8 dS/m'ye yükseldikçe artmıştır, EC 8 dS/m'yi aştığında önemli ölçüde azalmıştır. 'Pure White' çeşidinde yaprakların potasyum (K) konsantrasyonu, test edilen tuzluluk uygulamaları aralığında (EC 8 dS/m veya daha az) azalmıştır. 'Echo Blue' çeşidinde ise potasyum alımında bir azalmaya neden olmadığı saptanmıştır.

3. MATERYAL YÖNTEM

Bu çalışma, 2018 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Örtüaltı Araştırma ve Uygulama Seralarında yürütülmüştür. Deneme iki farklı lisianthus çeşidi kullanılarak kurulmuştur. Fide dikiminden 1 ay sonra dallanmayı arttırmak amacıyla 2 yaprak üzerinden uç alma yapılmıştır. Eylül'ün ilk haftası tüm uygulamalarda çiçeklenme başlamıştır. Son hasat 1 Kasım'da yapılmıştır ve yaklaşık 6 ay yetiştiricilik sonunda deneme sonlandırılmıştır. Bitkilerde yapılan ölçüm ve analizler Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki Materyali

Araştırmada bitkisel materyal olarak Takii Seed tarafından ıslah edilen F1 Arena serisinden 'II White' ve 'II Kilimanjaro' lisianthus çeşitleri kullanılmıştır (Şekil 3.1, Şekil 3.2). Fideler Yalova'da üretim yapan özel bir firmadan temin edilmiştir.

'Arena II White': Dallanması iyi olan bir çeşittir. Gövde dayanıklılığı çok güçlüdür. Çiçek boyu ortalama 8 cm'dir. Yoğun güneş ışığına sahip yerlerde yetiştirilmek için uygundur (Anonim, 2017).



Şekil 3.1. 'Arena II White' çeşidi genel görünümü

'Arena II Kilimanjaro': Dallanması çok iyi olan bir çeşittir. Gövde dayanıklılığı çok güçlüdür. Güneş ışığı yetersiz olduğunda çiçek oluşumu meydana gelmez. Çiçek boyu ortalama 8 cm'dir. Yoğun güneş ışığına sahip yerlerde yetiştirilmek için uygundur.

Arena II White çeşidinden farklı olarak daha erkenci bir çeşittir (Anonim, 2017).



Şekil 3.2. 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi genel görünümü

3.1.2. Yetiştirme Ortamları

Denemede yetiştirme ortamı olarak topraksız yetiştiricilikte yaygın olarak kullanılan materyallerden hindistan cevizi torfu ve perlit kullanılmıştır.

Hindistan Cevizi Torfu (Cocopeat, Coir): Organik bir substrattır. Tropik bölgelerde yetiştirilen bir palmye türü olan Hindistan cevizi (*Cocos nucifera*) bitkisinden elde edilen lifli organik bir ortamdır. Hindistan cevizi meyvelerinin kabuk kısmından elde edilmektedir. Nakliye kolaylığı sağlamak üzere genelde 5-25 kg'lık sıkıştırılmış bloklar halinde pazarlanmaktadır. Su ile şişirildikten sonra kullanıma hazır hale gelmektedir. Gerektiğinde sterilize edilebilir, atık sorunu yoktur. pH değeri 5.5-6.5 aralığındadır. Kuru ağırlığının 9 katı su tutma kapasitesine sahiptir. Toplam gözeneklilik oranı %96'dır. Torf gibi çok yüksek su tutma kapasitesi sayesinde bitki köklerinin beslenmesinde ve havalanmasında önemli katkı sağlamaktadır (Gül 2008, Özkan 2014).

Perlit: İnorganik bir substrattır. Tabiatla gri, beyaz ve siyah renklerde bulunan, volkanik kökenli, camsı, asidik bir kayadır. pH'sı 7.0 ve hacim ağırlığı 80-90 kg/m³'tür. Hafif steril oluşu, havalanma kapasitesinin yüksek olması, su ve besin maddelerini bitkilerin kolayca alabileceği şekilde tutması, inert olması ve pH'sının nötr olması topraksız tarım ortamı olarak en önemli olumlu özelliklerdir. Atık sorunu yoktur. Tanecik büyüklüğü kullanım alanına bağlı olarak değişir. Tarımsal kullanım için tanecik çapı 0-6 mm arasında olmalıdır (Gül, 2008).

3.2. Yöntem

3.2.1. Dikim

Lisianthus yetiştiriciliğinde uygun yetiştirme ortamının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; ortam olarak hindistan cevizi torfu ve perlit materyalleri tek başlarına kullanılmıştır. Fideler dikilmeden önce ortamlar bol su ile yıkanarak tuz ve yabancı maddelerden arındırılmıştır. Hindistan cevizi torfu blokları suda bekletilmiş ve şişmesi sağlanmıştır. Perlit yıkanarak tozu uzaklaştırılmıştır. Perlit plastik örtü üzerinde elle parçalanıp kabartılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Kontrol amaçlı dikim için toprak sulanmıştır ve işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Sera içerisinde toprağa 20 cm sıra arası ve 18 cm üzeri mesafelerde fidelerin dikimi yapılmıştır (Şekil 3.3). Lisianthus bitkilerinin topraksız yetiştiriciliği için yetiştirme yeri olarak 38x58 cm ebatlarında beyaz strafor kutular kullanılmıştır. Kutulara 30 L hacminde kullanıma hazır hale getirilen yetiştirme ortamları konulmuştur (Şekil 3.4). Dikim işleminden bir gün önce kutularda bulunan ortamlar Besin çözeltisi ile sulanarak bünyelerine su almaları sağlanmıştır. Fideler sıra arası 20 cm ve sıra üzeri 18 cm olacak şekilde 11.06.2019 tarihinde her kutuda 6 bitki kullanılacak şekilde ortamlara dikilmiştir.



Şekil 3.3. Toprağa dikim yapılan fidelerin görünümü



Şekil 3.4. Lisianthus fidelerinin dikimi için hazırlanan ortamların görünümü

3.2.2. Bitki Besleme

Bitkiler fide aşamasında Peters Professionals (20-20-20) gübresi ile gübrenmiştir. Dikim ortamları hazırlandıktan sonra damla sulama sistemi kurulmuş, sulama yapılacak tanklar seraya yerleştirilmiştir. Dikimden bitki gelişmesinin tamamlanmasına kadar Peters Professionals (30-10-10) gübresi kullanılmıştır. Gübre içeriği Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Fide dikiminden itibaren besin çözeltisi tanklardan damla sulama yöntemiyle (bitki/damlatıcı) bitkilere verilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Besin solüsyonlarının hazırlandığı tanklar

Çizelge 3.1. Besin çözeltileri içeriği

Besin çözeltileri analizi	30-10-10 (%)	20-20-20 (%)
Toplam Nitrojen (N)	30	20
Mevcut Fosfat (P ₂ O ₅)	10	20
Çözünür Potasyum (K ₂ O)	10	20
Demir (Fe)	0.10	0.05
Manganez (Mn)	0.05	0.03
Bor (B)	0.02	0.01
Bakır (Cu)	0.050	0.013
Molibden (Mo)	0.0005	0.0050
Çinko (Zn)	0.050	0.025
Magnezyum (Mg)	-	0.1

(Anonim 2019b, Anonim 2019c)

3.2.3. Lisianthus Bitkilerinde Yapılan Ölçüm ve Gözlemler

Bitki Boyu

Kök boğazı ile sürgün bitimi arasındaki bitki uzunluğu şerit metre yardımıyla “cm” cinsinden ölçülmüştür. Her tekerrürden hasat edilen beş bitkinin ölçümü yapılarak ortalaması alınmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Lisianthus bitkisinin boy uzunluk ölçümü

Dallanma

Bitkiler hasat edildikten sonra dalları sayılarak tekekür bazında ortalamaları alınmıştır.

Boğum Sayısı

Hasat edilen 5 bitkinin çiçek dalları üzerindeki ilk boğumdan başlayarak çiçek sapına kadar olan tüm boğumlar sayılarak belirlenmiştir.

Bitki yaş ağırlığı

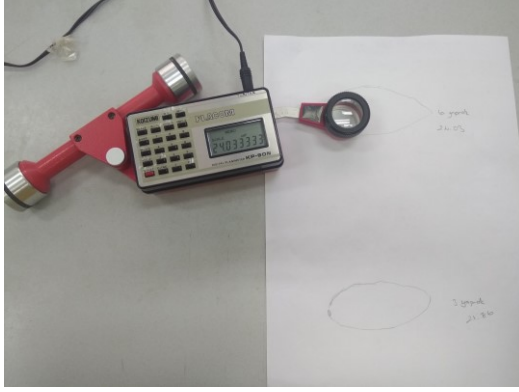
Her tekerrürden hasat edilen bitkilerin çiçek ve gövdeleri hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ağırlık ölçümü yapılmıştır. Ortalamaları alınarak tekerrür bazında değerlendirilmiştir.

Bitki kuru ağırlığı

Yaş ağırlığı alınan bitkiler, etüvde 70°C'de ve 72 saat bekletildikten sonra tartımı yapılarak kuru ağırlık belirlenmiştir (Mendoza-Villarreal ve ark. 2015).

Yaprak Çapı

Hasadı yapılan bitkilerin 3. ve 6 yaprakları alınarak KOIZUMI KP90N Elektronik Planimetre ile çapları ölçülmüştür. Ortalamaları alınarak sonuçlar cm² cinsinden yazılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Lisianthus bitkisinde yaprak ölçümü

Tomurcuk Sayısı

Bitkiler hasat edildikten sonra üzerindeki tomurcuklar sayılmıştır ve tekerrür bazında ortalamaları alınmıştır.

Çiçek çapı

Tam olarak açmış bir çiçeğin üstten karşılıklı iki taç yaprağının en geniş yerinin kumpas yardımıyla 'mm' cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Lisianthus bitkisinin çiçek çap ölçümü

Çiçek sapı (pedisel) uzunluğu

Çiçeklerin saplarının kesim yerinden, çiçek tablasına kadar olan mesafe ölçülmüş ve “mm” olarak ifade edilmiştir.

Çiçek boyu

Çiçek tablasından taç yaprakların uç kısmına kadar kumpas yardımıyla “mm” cinsinden ölçülmüştür. Her tekerrür için ortalamaları alınmıştır.

Çiçek yaş ağırlığı

Hasat edilen çiçekleri saplarıyla birlikte gövdeden ayırarak hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ölçüm yapılmıştır. Her tekerrür, ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

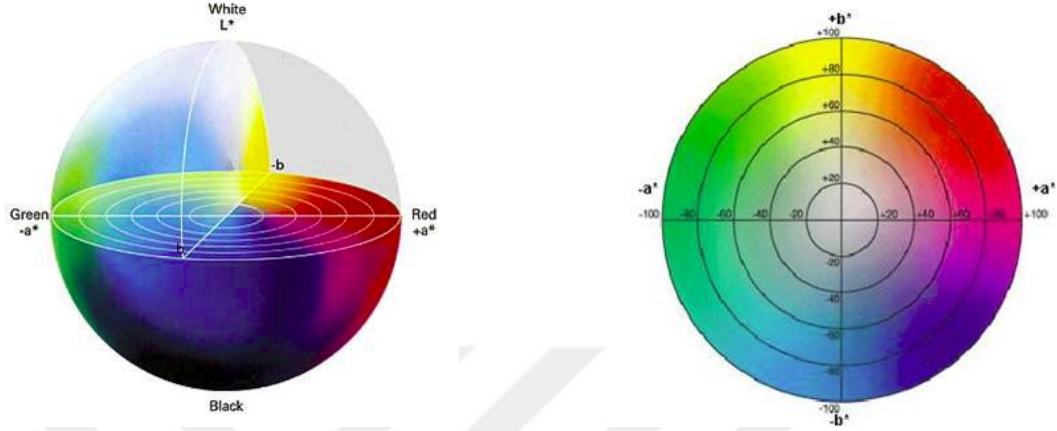
Çiçek kuru ağırlığı

Yaş ağırlığı alınan çiçekler sapıyla birlikte etüvde 70°C’de ve 72 saat bekletildikten sonra tartımı yapılarak kuru ağırlık belirlenmiştir. Ortalamaları alınarak tekerrür bazında değerlendirilmiştir (Mendoza-Villarreal ve ark. 2015).

Renk Analizleri

Renk ve renk farklılığı enstrümental olarak genellikle CIE tarafından geliştirilen yöntemle değerlendirilir. Bu yöntem, “1976 CIElab, CIELab üç nokta ölçüm yöntemi” olarak da bilinmektedir. Bu üç nokta ölçüm yönteminde L*/L, ışık geçirgenlik değerlerini, 0 (geçirgenlik yok) ve 100 (tamamen geçirgenlik), a*/a kırmızılık (-a*/-a, yeşillik) ve b*/b sarılık (-b*/-b, mavilik) değerlerini belirtmektedir (Şekil 3.9.). CIE (Commission Internationale de l’Eclairage) Lab renk sistemi, rengi belirlenecek olan nesnenin yanı sıra, ışığa ve gözlemciye ilişkin tanımlar da getirdiği için diğer renk

tanımlama sistemlerine oranla daha hassas ve tekrarlanabilen sonuçlar verir (Anonim, 2019d).



Şekil 3.9. CIE L* a* b* renk evreni (Polat 2012)

Yaprak ve renk ölçümleri Minolta CR-400 cihazıyla yapılmıştır. Yaprak ölçümünde her tekrörden bitkiler alınarak sağlıklı üç yaprakta ölçüm gerçekleştirilmiştir. Tekerrürlerden tesadüfi olarak seçilen çiçeklerin renk ölçümleri, her bitkinin taç yapraklarında üç farklı noktada ölçüm yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Deneme Deseni ve Veri Değerlendirme

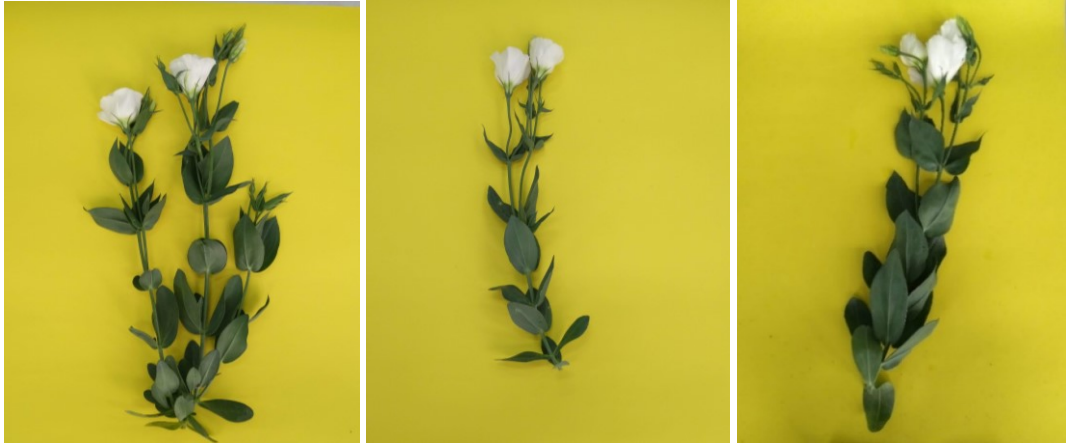
Bu çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekrerde 12 bitki kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizleri JMP bilgisayar programında yapılmıştır. Ortamlar ve çeşitler arasındaki farklılıklar, 0,05 önemlilik seviyesi dikkate alınarak LSD testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Lisianthus fidesi yetiştiriciliği yapan özel işletmeden alınan lisianthus fideleri, yetiştiriciliğin yapılacağı serada hazırlanan yerlerine dikilmişlerdir. Araştırmada, iki lisianthus çeşidinde farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimi ve çiçek kalitesine etkileri açısından elde edilen sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Hindistan cevizi torfu – perlit – kontrol ortamında yetiştirilen lisianthus 'Arena II White' çeşidinin görünümü



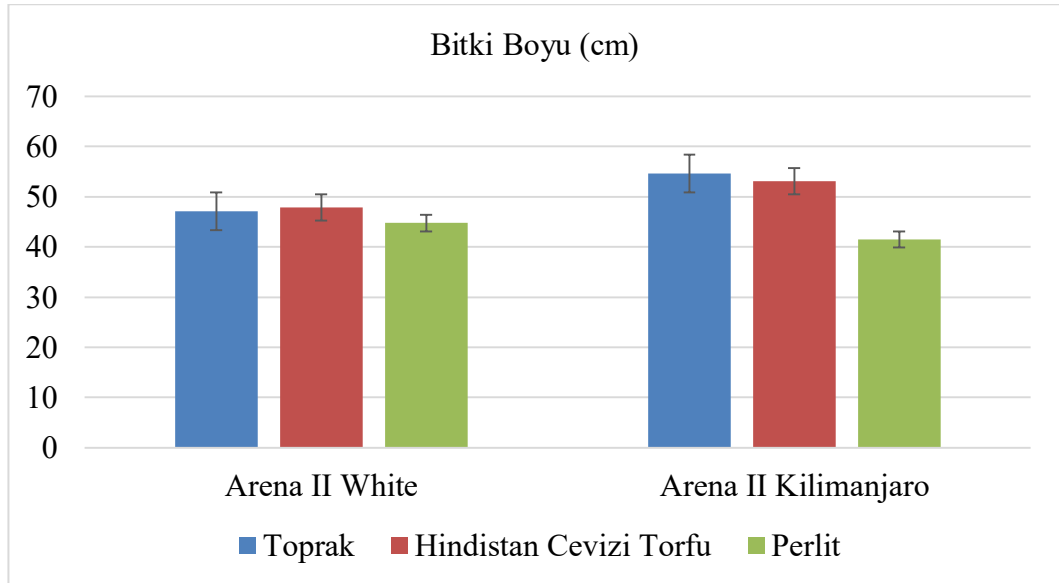
Şekil 4.2. Hindistan cevizi torfu – perlit – kontrol ortamında yetiştirilen lisianthus 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinin görünümü

4.1. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri

Farklı yetiştirme ortamlarının araştırıldığı bu çalışmada kontrol ile birlikte 2 adet farklı yetiştirme ortamının (perlit, hindistan cevizi torfu) bitki boyu, dallanma, boğum sayısı, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı ve yaprak çapına etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

4.1.1. Bitki Boyu

Bitki boy uzunluğu arasındaki farklılıklar çeşit ve yetiştirme ortamı açısından karşılaştırıldığında istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki sonuçlar incelendiğinde en yüksek bitki boyu ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde, kontrol ve hindistan cevizi torfu uygulamalarında (Şekil 4.3) görülmektedir. Bitki boyu, kontrol ortamında 54,6 cm, hindistan cevizi torfunda 53,11 cm bulunmuştur. ‘Arena II White’ çeşidinde yetiştirme ortamları arasında fark bulunmamıştır. Bununla birlikte en yüksek bitki boyu 47,91 cm ile hindistan cevizi torfunda görülmektedir. ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde ortamlar arasında farklılık saptanmıştır. En kısa bitki boyu perlit ortamında (41,5 cm) yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Farklı yetiştirme ortamlarının bitki boyuna etkisi

Çizelge 4.1. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus bitkisinde kalite ve verim parametreleri üzerindeki etkileri

Çeşit	Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet)	Boğum Sayısı (adet)	Bitki Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)	Yaprak Alanı (cm ²)
Arena II White	Kontrol	47,12 b	2,08 a	11,40 a	76,53 a	7,97 a	33,70
	Hindistan cevizi torfu	47,91 b	1,88 a	10,63 a	68,01 a	8,06 a	28,67
	Perlit	44,81 bc	1,83 a	9,00 b	53,49 b	8,43 a	26,04
Arena II Kilimanjaro	Kontrol	54,60 a	1,38 b	9,42 b	45,47 b	5,40 bc	27,20
	Hindistan cevizi torfu	53,11 a	1,36 b	9,20 b	53,06 b	7,14 ab	32,16
	Perlit	41,50 c	1,25 b	8,61 b	28,35 c	4,06 c	19,45
LSD (0,05)		3,85	0,33	0,79	10,86	2,08	ÖD

ÖD= Önemli Değil

4.1.2. Dal Sayısı

'Arena II White' çeşidinde bitki boy ortalaması 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine göre düşük olmasına rağmen dallanma oranı daha yüksektir. Çeşitler arasında dallanma açısından önemli farklılık bulunmaktadır. Ancak ortamlar arasında istatistiki açıdan fark önemli değildir (Çizelge 4.1). En fazla dallanma 'Arena II White' çeşidinde kontrol ortamında (2,08 adet) görülmektedir. Bunu hindistan cevizi torfu ortamında (1,88 adet) yetiştirilen 'Arena II White' bitkileri izlemektedir. 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi genellikle tek dal olarak gelişme göstermiştir.

4.1.3. Boğum Sayısı

Çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında önemli fark bulunmaktadır. En fazla boğum sayısı 'Arena II White' çeşidinde ortalama 11,40 adet ile kontrol uygulamasında görülmektedir (Çizelge 4.1). Bunu 10,63 adet ile hindistan cevizi torfu uygulaması izlemiştir. Bu iki ortam istatistiki olarak benzerlik göstermektedir. En düşük boğum sayısı 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde perlit uygulamasında (8,61 adet) görülmüştür. 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde uygulamalar arasında önemli fark bulunmama ile birlikte en fazla boğum sayısı 9,42 adet ile kontrol uygulamasında saptanmıştır.

4.1.4. Bitki Ağırlığı

En fazla bitki ağırlığı 'Arena II White' çeşidinde kontrol uygulamasından (76,53 g) alınırken, bunu hindistan cevizi torfu uygulaması (68,01 g) izlemiştir. Perlit uygulamasında 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde 28,35 g bitki ağırlığı en düşük değer olarak saptanmıştır. Çeşitlerin ve kullanılan yetiştirme ortamlarının bitki ağırlığı yönünden gösterdiği farklılık önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında kontrol ve hindistan cevizi torfu ortamının perlit ortamına göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Çeşitler kendi aralarında karşılaştırıldığında ise 'Arena II White' çeşidinin bitki ağırlığı 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine göre yüksek bulunmuştur. Her iki çeşit de ortamlar kıyaslandığında kontrol ve hindistan cevizi torfu uygulamalarının perlit uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

4.1.5. Bitki Kuru Ağırlığı

Bitkilerin kuru ağırlık ölçümlerinde uygulamalar ve çeşitler arasında önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek kuru ağırlık 'Arena II White' çeşidinde 8,43 g olarak elde edilmiştir. En düşük kuru ağırlık ise 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi perlit uygulamasında 4,06 g olarak görülmüştür. 'Arena II White' çeşidinin 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine göre bitki kuru ağırlığının yüksek olduğu saptanmıştır.

4.1.6. Yaprak Alanı

Yaprak alanı analiz sonuçları incelendiğinde çeşit ve uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır. En geniş yaprak alanı 33,70 cm² ile 'Arena II White' çeşidi ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonucu hindistan cevizi torfu uygulamasında yetiştirilen 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi 32,16 cm² ile izlemiştir. En düşük yaprak alanı 19,45 cm² sonuç ile 'Arena II Kilimanjaro' perlit çeşidinde görülmektedir (Çizelge 4.1).

4.2. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Lisianthus Çiçek Kalitesine Etkileri

Yapılan ölçümler sonucu ortamlara bağlı olarak lisianthus çeşitlerinin çiçeklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

4.2.1. Bitkilerin Tomurcuk Sayısı

Bitkilerdeki tomurcuk sayıları 11,25 adet ile 7,63 adet arasında değişmiştir. En düşük tomurcuk sayısı 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde perlit (7,63 adet) ortamında bulunmuştur. 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi perlit uygulaması hariç diğer uygulamalar arasında istatistiki açıdan fark bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

4.2.2. Çiçek Çapı

Çiçek kalitesi kriterlerinden biri olan çiçek çapı analiz sonuçlarına göre, 'Arena II White' çeşidi çiçek çapı değerlerinin 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4). Çeşit ve yetiştirme ortamı karşılaştırıldığında en yüksek sonuç perlit uygulamasındaki 'Arena II White' çeşidinin çiçeklerinde 79,56 mm olarak saptanmış, en düşük değer ise 58,58 mm olarak 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde perlit uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.5).

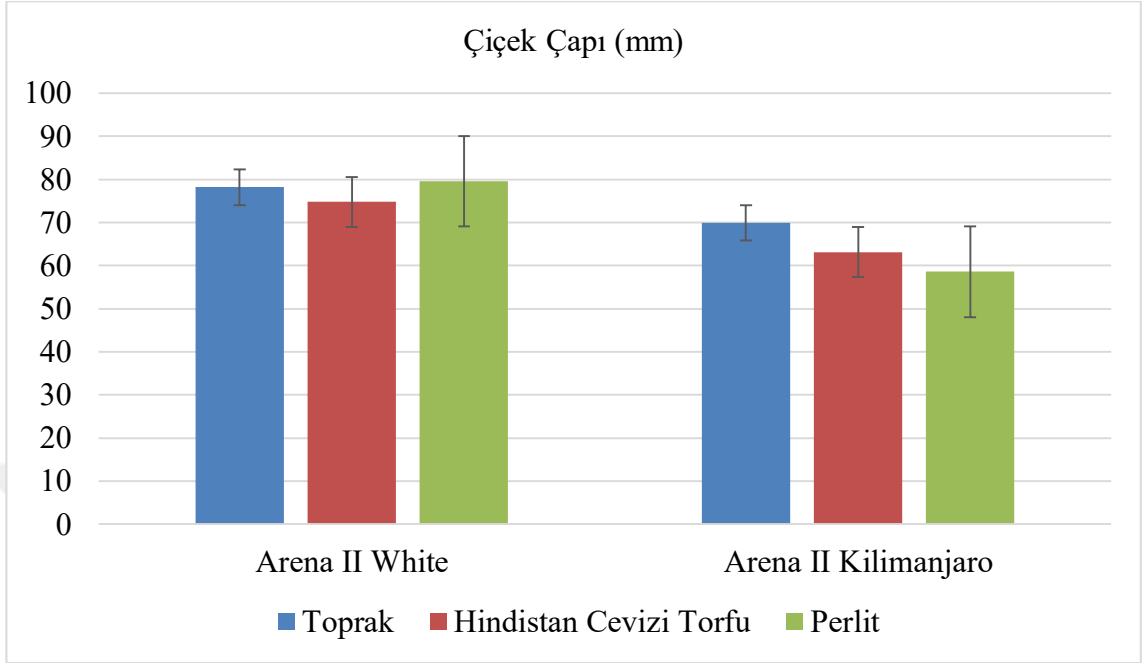


Şekil 4.4. Lisianthus çiçeğinin genel görünümü

Çizelge 4.2. Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek kalite parametreleri üzerindeki etkileri

Çeşit	Uygulamalar	Bitki Tomurcuk Sayısı (adet)	Çiçek				
			Çap (mm)	Boy Uzunluğu (mm)	Sap Uzunluğu (mm)	Ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)
Arena II White	Kontrol	10,73 a	78,17 ab	58,54 b	82,38	4,59 a	0,67
	Hindistan cevizi torfu	11,00 a	74,79 ab	53,76 c	90,72	3,76 b	0,57
	Perlit	11,25 a	79,56 a	55,01 bc	76,65	3,99 b	0,63
Arena II Kilimanjaro	Kontrol	11,20 a	69,92 bc	63,60 a	88,38	4,12 ab	0,61
	Hindistan cevizi torfu	11,12 a	63,16 cd	64,55 a	93,01	3,62 b	0,63
	Perlit	7,63 b	58,58 d	56,05 bc	79,98	2,68 c	0,50
LSD (0,05)		2,01	9,39	4,49	ÖD	0,48	ÖD

ÖD= Önemli Değil



Şekil 4.5. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus çiçek çapına etkisi

4.2.3. Çiçek Sapı (Pedisel) Uzunluğu

Sap uzunluğu analiz sonuçları incelendiğinde, çeşitler ve yetiştirme ortamları istatistiki açıdan fark bulunmamıştır. En uzun çiçek sapı boyu hindistan cevizi torfu ortamında ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde 93,01 mm olarak, en kısa ise 76,65 mm olarak perlit ortamında ‘Arena II White’ çeşidinde bulunmuştur.

4.2.4. Çiçek Boyu

En yüksek çiçek boyu ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinin hindistan cevizi torfu (64,55 mm) ve kontrol (63,60 mm) uygulamalarında görülmüştür. En düşük değer ise ‘Arena II White’ çeşidinde hindistan cevizi torfu (53,76 mm) uygulamasında yetiştirilen lisianthus bitkilerinde ölçülmüştür. ‘Arena II White’ çeşidinde uygulamalar arasında fark bulunmamasına karşın ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde uygulamalar arasında fark saptanmıştır.

4.2.5. Çiçek Ağırlığı

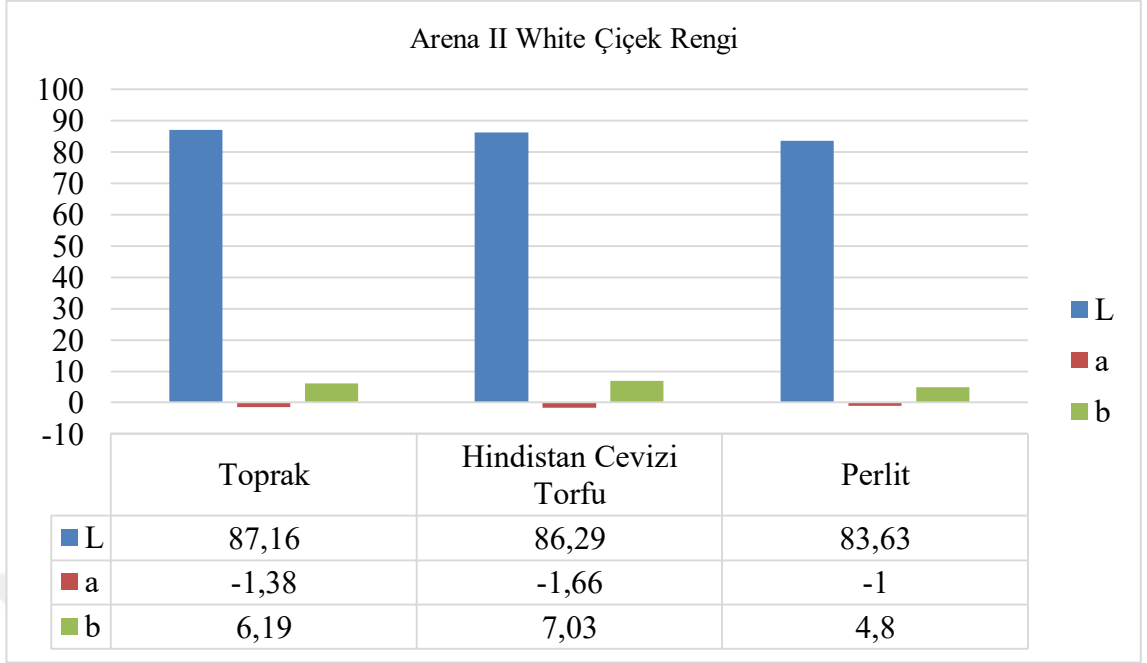
Çiçeklerin yaş ağırlık ölçümleri incelendiğinde, en yüksek değerler kontrol ortamında yetiştirilen çeşitlerden 4,59 g ve 4,12 g olarak elde edilmiştir. Bunu hindistan cevizi torfu uygulamasındaki bitkiler izlemiştir. Perlit ortamında yetiştirilen 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde (2,68 g) en düşük çiçek ağırlığı elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Çeşitler ve ortamlar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

4.2.6. Çiçek Kuru Ağırlığı

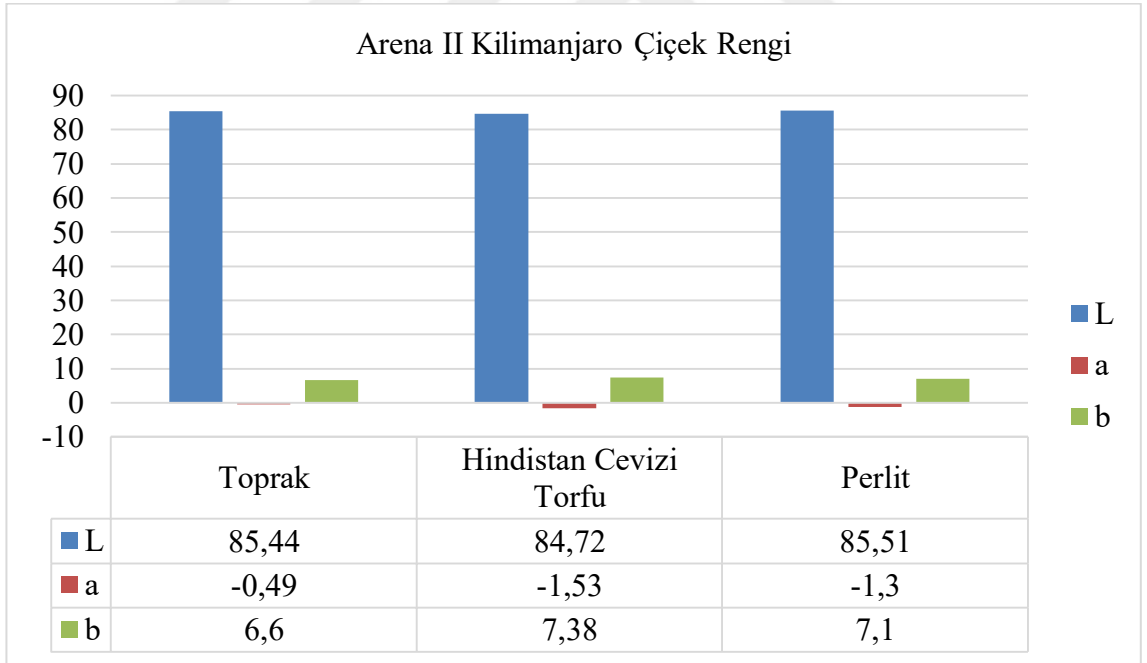
Çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında istatistiki açıdan önemli farklılık görülmemiştir. Çeşit ve yetiştirme ortamı interaksyonu incelendiğinde ise en iyi sonucun kontrol grubu 'Arena II White' çeşidinde (0,67 g) olduğu görülmektedir. Çiçek ağırlığına paralel olarak en düşük çiçek kuru ağırlığı 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde (0,50 g) elde edilmiştir.

4.3. Renk Analizleri

Lisianthus çiçeklerinin renk analiz sonuçlarına göre L ve a değeri; uygulamalar ve çeşitler arasında istatistiki açıdan önemli görülmemektedir. b değerinde ise 'Arena II White' perlit uygulaması dışında farklılık bulunmamıştır. Çiçeklerin L değeri; 87,16 - 83,63 arasında, a değerinde -0,49 ile -1,66 arasında, b değerinde 7,38 - 4,80 arasında sonuçlar bulunmuştur. En yüksek L değeri 'Arena II White' çeşidi kontrol grubunda, en düşük değer ise perlit grubunda görülmüştür (Şekil 4.6, Şekil 4.7).



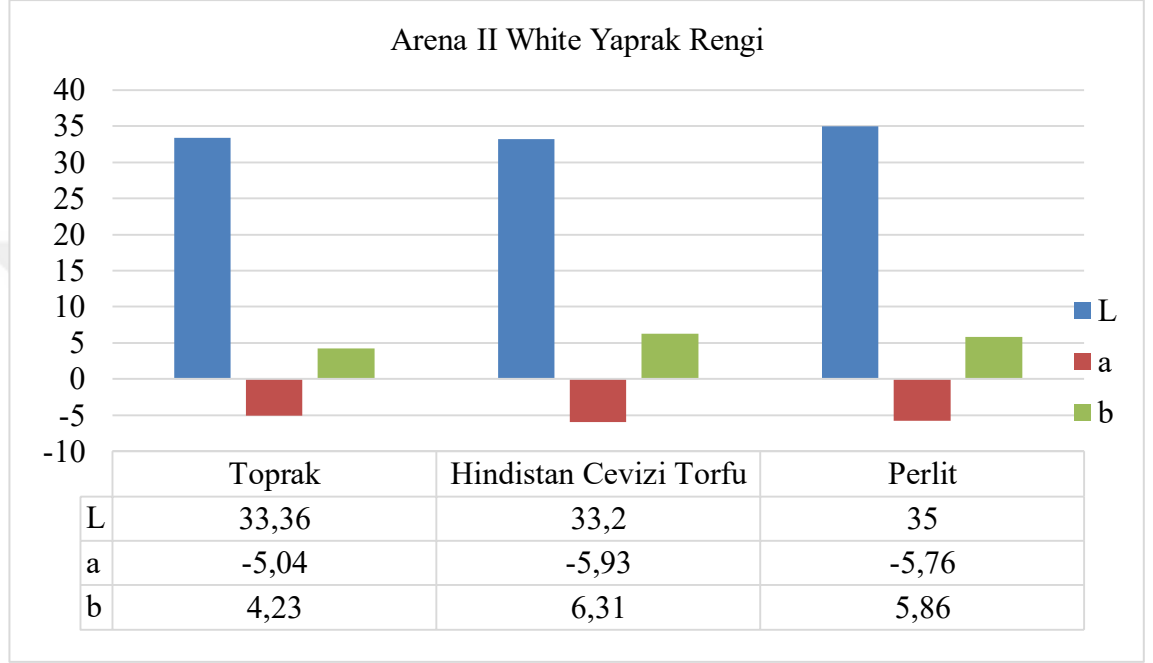
Şekil 4.6. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus ‘Arena II White’ çeşidinin çiçek rengine etkisi



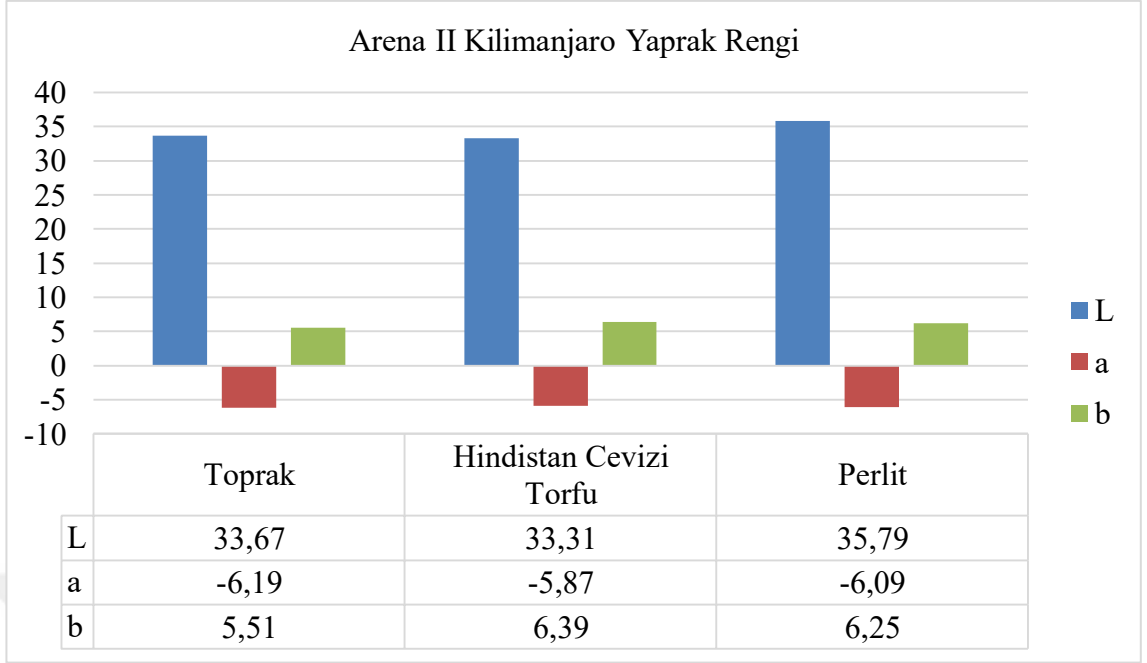
Şekil 4.7. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinin çiçek rengine etkisi

Lisianthus yapraklarında yapılan renk analizi sonucunda; L değeri 35,79 - 33,20 arasında; a değeri -5,04 ile -6,19 arasında; b değeri 4,23 - 6,39 arasında bulunmuştur

(Şekil 4.8, Şekil 4.9). Yaprak L a b değerleri incelendiğinde, çeşitler ve yetiştirme ortamlarının etkisi istatistiksel olarak önemli farklılık görülmüştür. En yüksek L değeri ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidi perlit ortamında gözlemlenmiştir. En yüksek a değeri ‘Arena II White’ çeşidinde toprak ortamında bulunmuştur. En yüksek b sonucu ise ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidi hindistan cevizi torfu grubunda saptanmıştır.



Şekil 4.8. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus ‘Arena II White’ çeşidinin yaprak rengine etkisi



Şekil 4.9. Farklı yetiştirme ortamlarının lisianthus ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinin yaprak rengine etkisi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Serada lisianthus yetiştiriciliğinde farklı yetiştirme ortamlarının (toprak, hindistan cevizi torfu, perlit) bitki gelişimi ve çiçek kalitesine etkisini araştırmak amacıyla planlanan ve yürütülen bu çalışmada Arena serisinden ‘Arena II White’ ve ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada, bitki gelişime ilişkin olarak bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, yaprak çapı, bitki tomurcuk sayısı; çiçek kalitesine ilişkin olarak ise çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek sapı (pedisel) uzunluğu, çiçek yaş ve kuru ağırlığına ilişkin sonuçlar belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının lisianthus bitki gelişimine etkisi oldukça önemlidir. ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde hindistan cevizi torfunun bitki boyuna (53,11 cm) etkisi kontrol ortamı ile eşdeğer görülmüştür. En kısa bitki boyu (41,50 cm) perlit ortamında yetiştirilen ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinde bulunmuştur. ‘Arena II White’ çeşidinde uygulamalar arasında fark bulunmamıştır. Kontrol ve hindistan cevizi torfu uygulamalarında ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidi boy uzunluğu ‘Arena II White’ çeşidine göre üstün bulunmuştur. Bu araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara paralel şekilde, hindistan cevizi torfunun bitki boyuna olumlu etkisi birçok çalışmada belirtilmektedir. Kahraman ve Özzambak (2006) yaptıkları çalışmada ağlayan gelin bitkisinde toprak ve hindistan cevizi torfu ortamlarının bitki boyunu artırdığını bildirmişlerdir. Salvador ve ark. (2004) farklı yetiştirme ortamlarında lisianthus boy ölçümünü yapmışlar ve en iyi sonucu okaliptüs kabuğu+geleneksel torf + kum karışımında yetiştirilen bitkilerden 32,0 cm olarak elde etmişlerdir. Fascella ve ark. (2009) perlit ve hindistan cevizi torfu karışımında yaptıkları çalışmada dört çeşitten en iyi çiçek boyunu 68,7 cm olarak ‘Dream white blue’ çeşidinden elde etmişlerdir. Torres-Hernández (2012) gölgeleme üzerine yaptığı çalışmada bitki boyunun 73,82 cm olduğunu belirtmiştir.

Dallanma sayısında ortamlar arasında önemli fark görülmemektedir. ‘Arena II White’ çeşidinin (2,08 adet) dal sayısı ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidine (1,38 adet) oranla daha fazladır. Bu çeşitte dal sayısı fazla olmasına karşın bitki boyu daha kısadır. Diğer parametrelerde olduğu gibi perlit ortamında yetiştirilen ‘Arena II Kilimanjaro’ çeşidinin dallanması düşüktür.

Boğum sayısı açısından çeşitler ve yetiştirme ortamları arasında önemli düzeyde farklılık görülmüştür. En fazla boğum 11,40 adet ile kontrol ortamında yetiştirilen 'Arena II White' çeşidinde görülmüştür. Boğum sayısı açısından kontrol ve hindistan cevizi torfu uygulaması perlit ortamına göre daha üstün bulunmuştur. Perlit ortamında bitki boylarının kısa olmasına bağlı olarak boğum sayılarının da az olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Torres-Hernández (2012) lisianthus bitkisinde gölgeleme perdesi kullanımı üzerine yaptığı çalışmada, boğum sayısını 9,45 adet bulmuştur.

Bitki ağırlığı ölçümlerinde en yüksek değerler, toprak ve hindistan cevizi torfu ortamlarından elde edilmiştir. En düşük bitki ağırlığı 28,35 g ile 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde perlit ortamında görülmektedir. 'Arena II White' çeşidine (kontrol 76,53 g) ait bitkilerin ağırlıkları 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine (kontrol 45,47 g) göre daha yüksek bulunmuştur. Salvador ve ark. (2004) farklı yetiştirme ortamlarında lisianthus bitki yaş ağırlığı ölçümü yapmışlar ve en iyi sonucu kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerden 240,2 g olarak elde etmişlerdir. Kahraman (2006) yaptığı çalışmada, kardelen bitkisinde perlit ve hindistan cevizi torfu ortamlarının bitki ağırlığına olumlu etkisi olduğu belirtmiştir.

Bitki kuru ağırlığı yaş ağırlığa paralel olarak 'Arena II White' çeşidi (8,06 gr - hindistan cevizi torfu) 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine (7,14 gr - hindistan cevizi torfu) göre daha fazla bulunmuştur. Çeşit ve uygulamalar arasında istatistiki açıdan önemli düzeyde farklılık bulunmuştur. Salvador ve ark. (2004) farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen lisianthus bitkisinde kuru ağırlık ölçümü yapmışlar ve en yüksek sonucu kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerden 38,2 g olarak elde etmişlerdir.

Yaprak alanı ölçümlerinde uygulamalar arasında önemli fark saptanmamıştır. Bununla birlikte 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde perlit ortamında yetiştirilen bitkilerin yaprak alanı (19,45 cm²) oldukça düşük bulunmuştur. Torres-Hernández (2012) gölgeleme üzerine yaptığı çalışmada, yaprak çapını 52,5cm² olarak elde etmiştir. Anitha ve ark. (2016) lisianthusun yaprak alanını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucuna göre en yüksek yaprak çapı 10,34 cm², en küçük yaprak çapı 3,46 cm² olarak belirlenmiştir.

Kesme çiçek yetiştiriciliğinde pazarlanabilirlik açısından çiçek kalitesi önemlidir. Lisianthus bitkisinde yetiştirme ortamlarına göre tomurcuk sayısı incelendiğinde, çeşitler ve uygulamalar arasında istatistiki olarak fark saptanmıştır. En düşük tomurcuk sayısı 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde perlit ortamında 7,63 adet bulunmuştur. Salvador ve ark. (2004) farklı yetiştirme ortamlarında lisianthus tomurcuk oluşumunu gözlemlemişler ve okaliptüs kabuğu + geleneksel torf + kum karışımında yetiştirilen bitkilerden en fazla 44 adet tomurcuk elde etmişlerdir. Fascella ve ark. (2009) perlit ve hindistan cevizi torfu karışımında yaptıkları çalışmada dört çeşitten en yüksek çiçek tomurcuk adedini 29,3 adet olarak 'Dream white blue' çeşidinde tespit etmişlerdir. Torres-Hernández (2012) gölgeleme üzerine yaptığı çalışmada çiçek tomurcuğu sayısını 27,58 adet olarak bulunmuştur.

'Arena II White' bitkilerinin çiçek çapı (78,17 mm - kontrol) 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine (69,92 mm - kontrol) göre daha geniş bulunmuştur. En geniş çiçek perlit ortamında yetiştirilen 'Arena II White' çeşidinde (79,56 mm) görülmüştür. Fascella ve ark. (2009) perlit ve hindistan cevizi torfu karışımında yaptıkları çalışmada dört çeşitten en iyi çiçek çapını 9,7 cm olarak 'Echo Yellow' çeşidinde bulmuşlardır. Ahmad ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada en iyi çiçek çapı sonucunu 7,3 cm ile 'Nandini Royal Violet' çeşidinde elde etmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarından elde ettikleri değerler ile bu çalışmadan elde edilen değerlerin birbirine yakın olduğu saptanmıştır.

'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde çiçek boyu (64,55 mm - hindistan cevizi torfu) 'Arena II White' çeşidine (53,76 mm - hindistan cevizi torfu) kıyasla daha uzun bulunmuştur. Bu sonuçlar hindistan cevizi torfu ortamından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en uzun çiçek boyu 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi hindistan cevizi torfu ve kontrol uygulamasında saptanmıştır. Perlit uygulamasında çeşitler arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Fascella ve ark. (2009) perlit ve hindistan cevizi torfu karışımında yaptıkları çalışmada dört çeşitten en uzun çiçek boyunu 7,3 cm olarak 'Echo Yellow' çeşidinde bulmuşlardır. Sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Çiçek sap uzunluğunda çeşit ve yetiştirme ortamları arasında farklılık görülmemiştir. 'Arena II White' çeşidi perlit ortamındaki bitkilerin çiçek sap uzunluğu (76,65 mm) diğerlerine göre daha kısadır. Hindistan cevizi torfu ortamının çeşitlerin çiçek sap uzunluğuna olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Çeşit ve uygulamaların çiçek yaş ağırlığı sonuçları incelendiğinde 'Arena II White' kontrol grubu (4,59 g) en iyi sonucu göstermiştir. Perlit ortamında yetiştirilen 'Arena II Kilimanjaro' çeşidinde yaş ağırlığın (2,68 g) diğer uygulamalara göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

En düşük çiçek kuru ağırlık değerlerinin 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi perlit ortamında (0,50 g) olduğu saptanmıştır. Kuru ağırlık sonuçlarına göre önemli farklılıklar görülmemiştir.

Yapılan bu çalışma, süs bitkisi üretiminde ve pazarında önemi günden güne artan lisianthus türünde pratik sonuçlar çıkaracak bir konuda yürütülmüştür. Bitki boyu ve çiçek boy uzunluğu hariç diğer uygulamalarda 'Arena II White' çeşidi 'Arena II Kilimanjaro' çeşidine göre üstün bulunmuştur. Bitki gelişimi ve çiçek kalitesi dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, 'Arena II White' çeşidinde genel olarak uygulamalar arasında fark görülmemiştir. Hindistan cevizi torfu ve perlit ortamı bu çeşit için önerilmektedir. 'Arena II Kilimanjaro' çeşidi için ise en uygun yetiştirme ortamının hindistan cevizi torfu olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çeşit için elde edilen değerlerin düşük olması nedeniyle perlit ortamında yetiştiriciliği uygun görülmemektedir.

Topraksız tarım, sera topraklarında karşılaşılan sorunlar nedeniyle kullanımı giderek artmaktadır. Sera alanlarının artışı ve üretimin artması topraksız tarım yöntemlerini zorunlu kılmaktadır. Artan çevre sorunlarına çözüm sunması ve uzun vadede ekonomik olarak fayda sağlaması sebebiyle topraksız tarıma geçiş hızlanmaktadır. Bu kapsamda lisianthus bitkisi için uygun yetiştirme ortamlarının belirlenmesi üzerine farklı ortamlarda daha ayrıntılı çalışmaların geliştirilerek devam etmesinde yarar görülmektedir. Sonuç olarak yaptığımız çalışmada hindistan cevizi torfu ortamının sera koşullarında lisianthus yetiştiriciliği için uygun olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Ahmad, H., Rahul S., Mahbuba, S., Jahan, M.R., Uddin, A.J. 2017.** Evaluation Of Lisianthus (*Eustoma Grandiflorum*) Lines For Commercial Production In Bangladesh. *International Journal Of Business, Social And Scientific Research*, 5(4): 156-167.
- Alvarado-Camarillo, D., Castillo-González, A.M., Valdez-Aguilar, L.A., García-Santiago, J.C. 2018.** Balance and concentration of nitrogen and potassium affect growth and nutrient status in soilless cultivated lisianthus. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 68:(6), 496-504.
- Akat, H., 2001.** Örtü Altı Gül Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamlarının Gelişme Üzerine Etkileri. Ege Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Bornova/İZMİR.
- Anitha, K., Sharathkumar, M. Kumar, P. J., Jegadeeswari, V. 2016.** A Simple, non-destructive method of leaf area estimation in Lisianthus, *Eustoma grandiflorum* (Raf). Shinn. *Current Biotica*, 9(4):313-321.
- Anonim, 2016.** Lisianthus Production. Johnny's Selected Seeds. <https://www.johnnyseeds.com/on/demandware.static/-/Library-Sites-JSSSharedLibrary/default/dw8efa0459/assets/information/lisianthus-production.pdf> (Erişim tarihi: 12.09.2018).
- Anonim, 2017.** Lisianthus 2017 Selection. Taki Seed. http://www.takiiseed.com/catalog_lisianthus2017selection/html5.html#page=1-(Erişim tarihi: 25.10.2018).
- Anonim, 2018.** Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001-(Erişim tarihi 26.03.2019).
- Anonim, 2019a.** How to Grow Lisianthus from Seed. <https://www.uaex.edu/yard-garden/resource-library/plant-week/lisianthus-8-11-06.aspx>-(Erişim tarihi: 29.08.2019).
- Anonim, 2019b.** Peters Professional 30-10-10 Hi-Nitro. https://icl-sf.com/global-en/products/ornamental_horticulture/2115-peters-professional-hi-nitro/-(Erişim tarihi: 25.05.2019).
- Anonim, 2019c.** Peters Professional 20-20-20 General Purpose. https://icl-sf.com/us-en/products/ornamental_horticulture/peters-professional-20-20-20-general-purpose-g99290/-(Erişim tarihi: 25.05.2019).
- Anonim, 2019d.** Gıdalarda Refraktif İndeks ve Renk Tayini, Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Analizleri Laboratuvar Föyü. <https://gida.erciyes.edu.tr/upload/2SB5YUT1-gidalarda-refraktif-Indeks-ve-renk-tayini.pdf>-(Erişim Tarihi: 04.05.2019).
- Baktır, İ. 2013.** Türkiye’de Süs Bitkilerinin Dünü, Bugünü ve Yarını. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.
- Backes, F.A.A.L., Barbosa, J.G., Ceco P.R., Grossi, J.A.S., Backes, R.L., Finger, F.L. 2007.** Hydroponic growth of lisianthus as cut flower under nutrient film technique. *Pesquisa Agropecuaria Brasileria*, 42 (11): 1561-1566.
- Eken, L., Şirin, U. 2017.** Lilyum zambaklarında (*lilium* sp.) farklı yetiştirme ortamlarının yavru soğan oluşumu ve gelişimi üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33 (2018) 85-91.
- Fascellaa, G., Agnello, S., Delmonte, F., Sciortino, B., and Giardina, B. 2009.** Crop Response of Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) Hybrids Grown in Soilless Culture. International Symposium on Strategies Towards Sustainability of Protected Cultivation in Mild Winter Climate, 31 January 2009, Antalya, Turkey.

- Gómez-Pérez, L., Valdez-Aguilar, L.A., Sandoval-Rangel, A., Benavides-Mendoza, A., Mendoza-Villarreal, R. 2014.** Calcium Ameliorates the Tolerance of Lisianthus [*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.] to Alkalinity in Irrigation Water. *Hortscience*, 49(6):807–811.
- Gül, A. 2008.** Topraksız Tarım. Hasad Yayıncılık, 144s, İstanbul.
- Halevy A.H., 1989.** Handbook of Flowering. CRC Press, Inc., Florida, USA, 776pp.
- Harbaugh, B. K., Roh, M. S., Lawson, R. H., Pemberton, B. 1992.** Rosetting of Lisianthus Cultivars Exposed to High Temperature. *Hortscience*, 27(8):885-887.
- Hazar, D., Baktır, İ. 2013.** Topraksız Tarım Kesme Gül Yetiştiriciliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(2): 21-28.
- Hanks, G. 2014.** Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) as a cut flower crop grown in polythene tunnels. Horticultural Development Company. Warwickshire.
- Harbaugh, B. K. 2007.** Lisianthus: Flower Breeding and Genetics, Ed.: Anderson, N. O. pp: 644-663.
- Hernández-Pérez, A., Valdez-Aguilar, L.A., Villegas-Torres, O.G., Alía-Tejagal I., Trejo-Téllez L.I., Sainz-Aispuro, M. 2016.** Effects of Ammonium and Calcium on Lisianthus Growth. *Hortic. Environ. Biotechnol.*, 57(2):123-131.
- İlbaş, E. 2015.** Seracılık (Örtü Altı Bitki Yetiştiriciliği) Sektör Raporu. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı. Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye.
- Kabakçı, M. 1996.** Lisianthus (*Eustoma Grandiflorum* c.v. Royal F₁ Purple)'un Mikroçoğaltımı Üzerine Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Kahraman, Ö., Özzambak, E. 2006.** Topraksız Kültür, Sera Koşullarında Organik ve İnorganik Ortamların Ağlayan Gelin (*Fritillaria İmperialis*) Soğanları Üzerine Etkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6 (2): 65-70
- Kahraman, Ö. 2006.** Soğanlı Bitkilerde Bazı Topraksız Tarım Sistemlerinin Kullanım Olanakları. *Doktora Tezi*, EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Kazaz, S. 2016.** Dünya Süs Bitkileri Sektöründe Ürün Deseni, Sosyo-Ekonomik ve Teknoloji Alanında Yaşanan Gelişmeler ile Türkiye'nin Gelecek Vizyonu. VI. Süs Bitkileri Kongresi, 19-22 Nisan 2016, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Mendoza-Villarreal, R., Valdez-Aguilar, L.A., Sandoval-Rangel, A., Robledo-Torres, V., Benavides-Mendoza, A. 2015.** Tolerance Of Lisianthus To High Ammonium Levels In Rockwool Culture. *Journal of Plant Nutrition*, 38:73–82.
- Meir, D., Pivonia, S., Levita, R., Dori, I., Ganot, L., Meir, S., Salim, S., Resnick, N., Wininger, S., Shlomo, E., Koltai, H. 2010.** Application of mycorrhizae to ornamental horticultural crops: lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) as a test case. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(S1): S5-S10.
- Menge, G. 2018.** Hasat Sonrası Sakkaroz ve Etanol Uygulamalarının Bazı Lisianthus [*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.] Çeşitlerinin Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Meriç, M. K., Öztekin, G. B. 2008.** Topraksız Tarımda Kapilar Sistemler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (2): 145-152.
- Oh, W. 2015.** Effects of Temperature, Photoperiod and Light Intensity on Growth and Flowering in *Eustoma grandiflorum*, *Korean Journal of Horticultural Science and Technoogy*, 33(3):349-355.

- Ohta, K., Taniguchi, A., Konishi, N., Hosoki, T. 1999.** Chitosan Treatment Affects Plant Growth and Flower Quality in *Eustoma grandiflorum*. *Hortscience*, 34(2):233–234.
- Özkan, Ş. 2014.** Topraksız Tarım Üretimi. *Yüksek Lisans Tezi*, GRÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Giresun.
- Özkan, H. 2017.** Lisianthus [*Eustoma Grandiflorum* (Raf.) Shinn. Cv. ‘mariachi Pure White (F 1)’] Süs Bitkisinin Organogenez İle Mikroçoğaltımı. *Yüksek Lisans Tezi*, KOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kocaeli.
- Paradiso, R., Buonomo, R., De Pascale, S. 2009.** Effects of thermal regime on growth and flowering of lisianthus. International Symposium on Strategies Towards Sustainability of Protected Cultivation in Mild Winter Climate, 31 January 2009, Antalya, Turkey.
Portici, Naples
- Polat, H.H. 2012.** Grafik Tasarım Sürecinde Kullanılan Aygıtların Renk Modelleri, *İdil Dergisi*, 1(3): 117-127.
- Salvador, E.D. and Minami, K. 2004.** Evaluation of Different Substrates on Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Shinn) Growth. *Acta horticultrae*, 644(644):217-223.
- Sarı, Ö., Çelikel, F. 2017.** Farklı Yetiştirme Ortamlarının Oriental Liliüm ‘Siberia’ Çeşidinde Çiçek Kalitesi ve Soğan Verimi Üzerine Etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 3(2): 54-60.
- Saygılı, L. 2012.** Liliüm Yetiştiriciliğinde Farklı Agregatların ve Besin Solüsyonlarının Kullanım Olanakları. *Yüksek Lisans Tezi*, ADÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Şirin, U., Erdem, H. Ö., Çetkin, M., Macit, S. 2013.** Phalaenopsis Orkide Yetiştiriciliğine Uygun Yetiştirme Substratlarının Belirlenmesi. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.
- Tapkı, N., Kızıltuğ, T., Çelik, A.D. 2018.** Türkiye’de Kesme Çiçek Üretim ve Ticaretinde Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(3): 313-321.
- Temel, M., Öztürk, M. 2016.** Türkiye Kesme Çiçek Üretimi ve Dış Ticareti. XII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.
- Torres-Hernandez, M.I., Rodríguez-Mendozaa, M.N., Soto-Hernández, M. 2011.** Hydroponics and Colored Shade Nets in Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) Production. II International Symposium on Soilless Culture and Hydroponics, 15 May 2011, Mexico.
- Valdez-Aguilar, L.A., Grieve, C.M., Poss, J.A. 2014.** Response Of Lisianthus To Irrigation With Saline Water: Ion Relations. *Journal of Plant Nutrition*, 37:546–561.
- Yücel, G., Doğan, 2013.** Geçmişten Günümüze Çiçekçilik Üzerine Bir Araştırma. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova.
- Yokaş, İ. 2003.** Gül Bitkisinin Farklı Yetiştirme Ortamlarında Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. Muğla Üniversitesi Yayınları, Muğla, 69s.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emel ULUTAŞ
Doğum Yeri ve Tarihi : Seyhan/ADANA
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Önlisans : Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi - Organik Tarım
Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe
Bitkileri

İletişim (e-posta) : emelulutas12@gmail.com

